



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

СОГЛАСОВАНО

Зам. генерального директора по  
техническому развитию АО  
"ИРЗ"

/Максименко Д.В./  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела подготовки  
АО кадров ИАЗ - филиал  
"Корпорация "Иркут"

/Русяев М.Ю./  
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ПАО ГБПОУИО «ИАТ»

/Якубовский А.Н.  
«31» мая 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Техническое сопровождение производства летательных аппаратов и  
разработка технологической документации (в рамках структурного подразделения  
организации отрасли)

специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Иркутск, 2018

Рассмотрена  
цикловой комиссией  
С протокол №16 от 23.05.2018  
г.

Рабочая программа разработана на основе ФГОС  
СПО специальности 24.02.01 Производство  
летательных аппаратов; учебного плана  
специальности 24.02.01 Производство  
летательных аппаратов.

Председатель ЦК



/В.К. Задорожный /

| № | Разработчик ФИО            |
|---|----------------------------|
| 1 | Кончилов Виктор Васильевич |
| 2 | Захаров Роман Николаевич   |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |  | стр. |
|---|--|------|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ   | 4    |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  | 9    |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  | 52   |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 56   |

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ  
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА  
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ (В РАМКАХ СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ  
ОРГАНИЗАЦИИ ОТРАСЛИ)**

**1.1. Область применения рабочей программы**

РП профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов в части освоения вида профессиональной деятельности: Техническое сопровождение производства летательных аппаратов и разработка технологической документации (в рамках структурного подразделения организации отрасли) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.1.1 Анализировать объект производства: конструкцию летательного аппарата, агрегатов, узлов, деталей, систем, конструкторскую документацию на их изготовление и монтаж.

ПК.1.2 Обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса.

ПК.1.3 Разрабатывать под руководством более квалифицированного специалиста прогрессивные технологические процессы изготовления деталей, сборки узлов, агрегатов, монтажа систем летательных аппаратов в соответствии с требованиями Единой системы технологической подготовки производства (далее - ЕСТПП).

ПК.1.4 Внедрять разработанный технологический процесс в производство и выполнять работы по контролю качества при производстве летательных аппаратов.

ПК.1.5 Анализировать результаты реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования.

**1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

| В результате освоения дисциплины обучающийся должен | № дидактической единицы | Формируемая дидактическая единица |
|---|-------------------------|-----------------------------------|
|   |                         |                                   |

|       |      |   |
|-------|------|---|
| Знать | 1.1  | конструкцию объектов производства (деталей, узлов, агрегатов планера летательного аппарата, систем летательного аппарата);  |
|       | 1.2  | типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов планера летательного аппарата;  |
|       | 1.3  | средства их технологического оснащения;   |
|       | 1.4  | виды баз, типовые схемы базирования, виды и возможности технологического оборудования;  |
|       | 1.5  | виды режущего и сборочного инструмента;   |
|       | 1.6  | виды и возможности средств измерения;   |
|       | 1.7  | назначение и виды сборочных приспособлений,   |
|       | 1.8  | особые методы контроля;   |
|       | 1.9  | способы наладки технических средств оснащения;  |
|       | 1.10 | основные узлы, органы и приемы управления технологическим оборудованием   |
|       | 1.11 | технологические процессы выполнения соединений, применяемых в самолетостроении;   |
|       | 1.12 | основные требования, предъявляемые к оформлению конструкторской и технологической документации в производстве летательных аппаратов;  |
| Уметь | 2.1  | анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности;  |
|       | 2.2  | обеспечивать взаимозаменяемость в производстве летательных аппаратов на основе плазово-инструментального метода;  |
|       | 2.3  | анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;   |
|       | 2.4  | разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; |

|      |   |
|------|---|
| 2.5  | устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку); |
| 2.6  | определять способы получения заготовок;   |
| 2.7  | рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;   |
| 2.8  | составлять карты технологического процесса, маршрутные и материальные карты, ведомости оснастки и другую технологическую документацию;  |
| 2.9  | оформлять технологическую документацию ручным способом или с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);  |
| 2.10 | обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса;   |
| 2.11 | производить наладку технических средств оснащения;  |
| 2.12 | разрабатывать технические задания на проектирование технологической оснастки средней сложности, инструмента и средств механизации;  |
| 2.13 | выполнять внедрение технологических процессов в цехах, контролировать соблюдение технологической дисциплины в производственных подразделениях организации;  |
| 2.14 | оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации;  |
| 2.15 | совершенствовать технологические процессы;  |
| 2.16 | выполнять приближенный расчет на прочность основных элементов конструкции летательного аппарата;  |

|                         |      |   |
|-------------------------|------|---|
|                         | 2.17 | разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования;   |
|                         | 2.18 | составлять схемы технологического членения и выполнять анализ технологичности узлов и агрегатов летательного аппарата;  |
| Иметь практический опыт | 3.1  | анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтаж;   |
|                         | 3.2  | обеспечения технологической подготовки производства по реализации технологического процесса;  |
|                         | 3.3  | разработки и проектирования под руководством более квалифицированного специалиста оптимальных технологических процессов (изготовления деталей, сборки узлов, агрегатов, монтажа систем летательных аппаратов) в соответствии с требованиями Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП) и применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ); |
|                         | 3.4  | внедрения разработанного технологического процесса в производство летательных аппаратов;  |
|                         | 3.5  | анализа результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования;   |

### 1.3. Формируемые общие компетенции:

ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

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

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

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

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

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

ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

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

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего - 744 часа (ов), в том числе:

максимальный объем учебной нагрузки обучающегося – 564 часа (ов) включая:

объем аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 376 часа (ов);

объем внеаудиторной работы обучающегося – 188 часа (ов);

производственной практики по профилю специальности 180 часа (ов).



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

| Индекс     | Наименование МДК, практик   | Максимальный объем учебной нагрузки | Объем времени отведенный на освоение междисциплинарного курса, практики |                                   |  |  |   |
|------------|---|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--|--|---|
|            |   |                                     | Объем аудиторной учебной нагрузки обучающегося                          |                                   |  |  | Объем внеаудиторной работы обучающегося |
|            |   |                                     | Всего часов   | В том числе теоретические занятия | В том числе лабораторные работы и практические занятия | В том числе курсовая работа, курсовой проект | Всего часов                             |
| 1          | 2   | 3                                   | 4   | 5                                 | 6  | 7  | 8                                       |
| МДК. 01.01 | Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем) | 204                                 | 136   | 108                               | 28   | 0  | 68                                      |
| МДК. 01.02 | Технологии и технологическое оснащение производства летательных аппаратов                                 | 180                                 | 120   | 92                                | 28   | 0  | 60                                      |
| МДК. 01.03 | Проектирование технологических процессов,   | 180                                 | 120   | 20                                | 70   | 30   | 60                                      |

|        |  |     |     |     |     |    |     |
|--------|--|-----|-----|-----|-----|----|-----|
|        | разработка технологической документации и внедрение в производство |     |     |     |     |    |     |
| ПП.01  | Производственная практика  | 180 | 180 |     | 180 |    |     |
| Всего: |  | 744 | 556 | 220 | 306 | 30 | 188 |

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), подразделов, тем и занятий | Содержание учебного материала, теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы, курсового проекта    | Объем часов | № дидактической единицы | Формируемые компетенции | Текущий контроль |
|---|---|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| 1   | 2   | 3           | 4                       | 5                       | 6                |
| <b>Раздел 1</b>   | <b>Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем)</b>  |             |                         |                         |                  |
| <b>МДК.01.01</b>  | <b>Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем)</b>  | <b>204</b>  |                         |                         |                  |
| <b>Подраздел 1.1</b>  | <b>Общие сведения о летательном аппарате</b>  | <b>114</b>  |                         |                         |                  |
| <b>Тема 1.1.1</b>   | <b>Ведение</b>  | <b>4</b>    |                         |                         |                  |
| Занятие 1.1.1.1<br>теория   | Предмет и задачи курса. История и перспективы развития авиации.   | 2           | 1.1                     | ПК.1.1                  |                  |
| Занятие 1.1.1.2<br>теория   | Научно-технические проблемы и перспективы развития летательных аппаратов. Летательные аппараты с различными принципами создания подъемной силы (легче и тяжелее воздуха). | 2           | 1.1                     | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1   |                  |
| <b>Тема 1.1.2</b>   | <b>Основные свойства и требования к летательному аппарату</b>   | <b>16</b>   |                         |                         |                  |
| Занятие 1.1.2.1<br>теория   | Определение летательного аппарата. Основные различия в понятиях «летательный аппарат», «авиационная техника», «авиационный комплекс». Авиационный космический комплекс    | 1           | 1.1                     | ОК.1, ПК.1.1            |                  |
| Занятие 1.1.2.2<br>теория   | Структурная схема летательных аппаратов. Факторы, определяющие конструкцию летательного аппарата.   | 1           | 1.1                     | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1   |                  |

|  |  |   |     |                             |     |
|--|--|---|-----|-----------------------------|-----|
| Занятие 1.1.2.3<br>теория                  | Назначение основных агрегатов и систем летательных аппаратов.<br>Назначение бортовых энергетических систем, виды систем.                             | 2 | 1.1 | ОК.4, ОК.5, ОК.8,<br>ПК.1.1 |     |
| Занятие 1.1.2.4<br>теория                  | Требования к летательным аппаратам: аэродинамики, достаточной прочности и жесткости, надежности и безопасности полета.                               | 1 | 1.1 | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1       |     |
| Занятие 1.1.2.5<br>теория                  | Требования к летательным аппаратам: живучести, ремонтпригодности, высокой технологичности, минимальной массы.  | 1 | 1.1 | ОК.2, ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 |     |
| Занятие 1.1.2.6<br>теория                  | Требования к силовой установке, к оборудованию летательных аппаратов.  | 1 | 1.1 | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1       |     |
| Занятие 1.1.2.7<br>теория                  | Эксплуатационные требования к летательным аппаратам.   | 1 | 1.1 | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1       |     |
| Занятие 1.1.2.8<br>теория                  | Противоречивость требований к летательным аппаратам.   | 1 | 1.1 | ОК.4, ОК.5, ОК.7,<br>ПК.1.1 |     |
| Занятие 1.1.2.9<br>практическое<br>занятие | Технологичность конструкции и пути ее повышения. Показатели и факторы, определяющие технологичность. Виды оценки технологичности                     | 2 | 1.1 | ОК.9, ПК.1.1                |     |
| Занятие 1.1.2.10<br>теория                 | Общая классификация летательных аппаратов. Классификация летательных аппаратов по Воздушному Кодексу РФ. Классификация летательных аппаратов по ФАИ. | 1 | 1.1 | ОК.5, ПК.1.1                |     |
| Занятие 1.1.2.11<br>теория                 | Классификация летательных аппаратов полетной годности.<br>Классификация летательных аппаратов по маневренным характеристикам.                        | 1 | 1.1 | ОК.5, ПК.1.1                |     |
| Занятие 1.1.2.12<br>теория                 | Классификация летательных аппаратов по диапазонам скоростей полёта. Классификация летательных аппаратов по техническому способу выполнения полёта.   | 1 | 1.1 | ОК.4, ОК.5, ОК.7,<br>ПК.1.1 |     |
| Занятие 1.1.2.13<br>теория                 | Классификация летательных аппаратов по конструктивным признакам  | 1 | 1.1 | ОК.5, , ПК.1.1              |     |
| Занятие 1.1.2.14<br>теория                 | Контрольная работа. Ответить на вопросы матрицы классификации летательного аппарата по различным признакам   | 1 | 1.1 | ОК.1, ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 | 1.1 |

|  |   |           |           |              |  |
|--|---|-----------|-----------|--------------|--|
| <b>Тема 1.1.3</b>                          | <b>Нагрузки, действующие на летательные аппараты.</b>   | <b>6</b>  |           |              |  |
| Занятие 1.1.3.1<br>теория                  | Классификация внешних нагрузок по характеру воздействия (статические, динамические) и распределению (сосредоточенные, распределенные), по величине и направлению. | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.3.2<br>теория                  | Нагрев летательных аппаратов и меры борьбы с ним.   | 1         | 1.1, 2.1  | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.3.3<br>теория                  | Оси скоростной системы координат. Полная перегрузка. Перегрузки положительные, отрицательные; невесомость. Перегрузки в различных условиях полета.                | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.3.4<br>теория                  | Перегрузки болтаночные и при посадке. Перегрузки, предельно допустимые для человека и прочности летательных аппаратов. Максимальные значения перегрузок.          | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.3.5<br>практическое<br>занятие | Перегрузки при выполнении фигур пилотажа. Измерение перегрузок. Противоперегрузочная защита.  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.3.6<br>теория                  | Коэффициент безопасности: определение, физическая суть, величина, минимальное значение. Расчетная (разрушающая) перегрузка.                                       | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.4, ПК.1.1 |  |
| <b>Тема 1.1.4</b>                          | <b>Элементы строительной механики летательных аппаратов</b>   | <b>11</b> |           |              |  |
| Занятие 1.1.4.1<br>теория                  | Основные силовые элементы конструкций летательных аппаратов. Основные допущения и упрощения при расчетах конструкций летательных аппаратов.                       | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.4.2<br>теория                  | Определение и назначение основных силовых элементов конструкции, примеры их применения. Центр жесткости сечения.  | 2         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.4.3<br>теория                  | Работа и расчет сжатых стержней на прочность. Физическая картина работы стержней на растяжение и сжатие. Общая и местная потеря устойчивости.                     | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.4.4<br>теория                  | Критическая сила, критическое напряжение. Формула Эйлера, предел ее применения и расчет стержней за пределами ее  | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1 |  |

|                           |  |           |           |              |  |
|---------------------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
|                           | применения. Расчет сжатых стержней на местную потерю устойчивости.   |           |           |              |  |
| Занятие 1.1.4.5<br>теория | Определение критических напряжений общей и местной потери устойчивости по экспериментальным графикам.  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.4.6<br>теория | Порядок расчета сжатых стержней на прочность. Коэффициент запаса прочности: определение, формула, физический смысл.  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.4.7<br>теория | Работа и расчет сжатых панелей на прочность. Физическая картина работы панелей на растяжение и сжатие. Эпюра напряжений в поперечном сечении панелей.                  | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.4.8<br>теория | Физическая картина работы панелей на растяжение и сжатие. Эпюра напряжений в поперечном сечении панелей.   | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.4.9<br>теория | Работа и расчет лонжеронов и оболочек на прочность. Назначение лонжерона, конструкция и работа его элементов.  | 2         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| <b>Тема 1.1.5</b>         | <b>Конструкция и расчёт на прочность крыла летательного аппарата</b>   | <b>16</b> |           |              |  |
| Занятие 1.1.5.1<br>теория | Нагрузки на крыло. Распределение нагрузки по размаху и хорде. Основные силовые элементы крыла: назначение и расположение.  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.5.2<br>теория | Конструктивно- силовые схемы крыльев, их сравнительный анализ.   | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.5.3<br>теория | Особенности конструкции и работы стреловидных крыльев. Особенности конструкции и работы треугольных крыльев.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.5.4<br>теория | Конструкция разъемов и стыковочных соединений крыла. Разъемы крыльев: назначение, расположение, виды. Стыковые соединения крыльев: классификация, конструкция, работа. | 2         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.5.5<br>теория | Определение нагрузок на стыковые узлы и контурные соединения. Вырезы в конструкции крыла, их влияние и компенсация.  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.5.6<br>теория | Подвижные части крыла. Механизация крыла, назначение, требования, виды, внешние нагрузки. Конструкция элементов  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1 |  |

|   |   |           |           |                       |     |
|---|---|-----------|-----------|-----------------------|-----|
|   | механизации крыла.  |           |           |                       |     |
| Занятие 1.1.5.7<br>теория                   | Особенности конструкции носка, хвостовой и концевой частей крыла, обтекателей   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |     |
| Занятие 1.1.5.8<br>теория                   | Аэроупругие колебания крыла. Флаттер: определение, виды, физическая картина процесса. Возбуждающие и демпфирующие силы, критическая скорость флаттера. Меры борьбы с флаттером. | 2         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |     |
| Занятие 1.1.5.9<br>теория                   | Контрольная работа.Выполнение варианта тестового задания по теме: «Конструкция и работа крыла летательного аппарата»  | 1         | 1.1       | ОК.3, ОК.5,<br>ПК.1.1 | 1.1 |
| Занятие 1.1.5.10<br>практическое<br>занятие | Анализ конструкции, стыковочных соединений и механизации крыла, выполнение эскиза крыла одного из типов летательного аппарата   | 1         | 2.1       | ОК.3, ОК.6,<br>ПК.1.1 |     |
| Занятие 1.1.5.11<br>практическое<br>занятие | Анализ конструкции, стыковочных соединений и механизации крыла, выполнение эскиза крыла одного из типов летательного аппарата   | 1         | 2.1       | ОК.4, ОК.6,<br>ПК.1.1 |     |
| Занятие 1.1.5.12<br>практическое<br>занятие | Расчёт на прочность и построение эпюр поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата   | 1         | 2.1, 2.16 | ПК.1.1                |     |
| Занятие 1.1.5.13<br>практическое<br>занятие | Расчёт на прочность и построение эпюр поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата   | 1         | 1.1, 2.16 | ПК.1.1                |     |
| Занятие 1.1.5.14<br>практическое<br>занятие | Расчёт на прочность и построение эпюр поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата   | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 |     |
| <b>Тема 1.1.6</b>                           | <b>Конструкция и расчёт на прочность оперения летательного аппарата</b>   | <b>18</b> |           |                       |     |
| Занятие 1.1.6.1<br>теория                   | Назначение, требования к оперению. Схема оперения. Расположение на летательном аппарате.  | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1          |     |
| Занятие 1.1.6.2<br>теория                   | Элероны. Нагрузки на элероны. Распределение нагрузок по хорде и размаху, между подвижными и неподвижными элементами   | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1          |     |

|   |  |   |           |                       |  |
|---|--|---|-----------|-----------------------|--|
|   | оперения.  |   |           |                       |  |
| Занятие 1.1.6.3<br>теория                   | Виды и назначение аэродинамической компенсации рулей элеронов.   | 1 | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.6.4<br>теория                   | Средства аэродинамической балансировки летательного аппарата.<br>Весовая балансировка рулей и элеронов                                       | 1 | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.6.5<br>теория                   | Конструкция горизонтального оперения. Конструкция стабилизатора и руля высоты.   | 1 | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.6.6<br>теория                   | Стабилизаторы с изменяемым углом установки: назначение, устройство, принцип работы.  | 2 | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.6.7<br>теория                   | Особенности конструкции цельноповоротного горизонтального оперения (ЦПГО).   | 1 | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.6.8<br>практическое<br>занятие  | Конструкция вертикального оперения. Конструкция киля и руля направления.   | 1 | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.6.9<br>теория                   | Особенности конструкции цельноповоротного вертикального оперения (ЦПВО).   | 1 | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.6.10<br>теория                  | Аэроупругие колебания оперения. Бафтинг оперения, реверс элеронов, меры борьбы с ними.   | 2 | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.6.11<br>теория                  | Контрольная работа.Выполнение варианта тестового задания по теме: «Конструкция и работа оперения летательного аппарата»                      | 1 | 1.1       | ОК.3, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.6.12<br>практическое<br>занятие | Анализ конструкции и выполнение эскиза горизонтального или вертикального оперения (по выбору студента) одного из типов летательного аппарата | 1 | 1.1       | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.6.13<br>практическое<br>занятие | Анализ конструкции и выполнение эскиза горизонтального или вертикального оперения (по выбору студента) одного из типов летательного аппарата | 1 | 1.1       | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.6.14<br>практическое            | Расчёт и построение эпюр сил и моментов, действующих на оперение одного из типов летательного аппарата                                       | 1 | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1          |  |



|   |   |           |           |                       |          |
|---|---|-----------|-----------|-----------------------|----------|
| занятие                                     |   |           |           |                       |          |
| Занятие 1.1.6.15<br>практическое<br>занятие | Расчёт и построение эпюр сил и моментов, действующих на оперение одного из типов летательного аппарата                              | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1          |          |
| Занятие 1.1.6.16<br>практическое<br>занятие | Расчёт и построение эпюр сил и моментов, действующих на оперение одного из типов летательного аппарата                              | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 | 1.1, 2.1 |
| <b>Тема 1.1.7</b>                           | <b>Конструкция и расчёт на прочность фюзеляжа летательного аппарата</b>   | <b>15</b> |           |                       |          |
| Занятие 1.1.7.1<br>теория                   | Классификация фюзеляжей по конструкции и конструктивно-силовой схеме. Нагрузки, действующие на фюзеляж и их уравнивание.            | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |          |
| Занятие 1.1.7.2<br>теория                   | Назначение, конструкция основных силовых элементов фюзеляжа. Работа основных силовых элементов фюзеляжа. Разъёмы балочных фюзеляжей | 2         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |          |
| Занятие 1.1.7.3<br>практическое<br>занятие  | Крепление к фюзеляжу крыла, оперения, силовой установки, шасси.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |          |
| Занятие 1.1.7.4<br>практическое<br>занятие  | Разъёмы балочных фюзеляжей. Конструктивное оформление вырезов в фюзеляже  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |          |
| Занятие 1.1.7.5<br>теория                   | Назначение, требования, классификация, конструкция кабин летательного аппарата.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |          |
| Занятие 1.1.7.6<br>теория                   | Средства обеспечения безопасности пассажиров и экипажей.  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          | 2.16     |
| Занятие 1.1.7.7<br>теория                   | Процесс катапультирования, устройство катапультного кресла.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |          |
| Занятие 1.1.7.8<br>теория                   | Конструкция фонарей, окон, дверей и люков.  | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1          |          |

|   |   |           |           |                       |  |
|---|---|-----------|-----------|-----------------------|--|
| Занятие 1.1.7.9<br>теория                   | Контрольная работа.Выполнение варианта тестового задания по теме: «Конструкция и работа фюзеляжа летательного аппарата» | 1         | 1.1       | ОК.3, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.7.10<br>практическое<br>занятие | Анализ конструкции и выполнение эскиза фюзеляжа одного из типов летательного аппарата                                   | 1         | 1.1       | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.7.11<br>практическое<br>занятие | Анализ конструкции и выполнение эскиза фюзеляжа одного из типов летательного аппарата                                   | 1         | 1.1       | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.7.12<br>практическое<br>занятие | Приближённый расчёт на прочность фюзеляжа одного из типов летательного аппарата. Построение эпюр сил и моментов.        | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.7.13<br>практическое<br>занятие | Приближённый расчёт на прочность фюзеляжа одного из типов летательного аппарата. Построение эпюр сил и моментов         | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.7.14<br>практическое<br>занятие | Приближённый расчёт на прочность фюзеляжа одного из типов летательного аппарата. Построение эпюр сил и моментов         | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 |  |
| <b>Тема 1.1.8</b>                           | <b>Конструкция и расчёт на прочность шасси летательного аппарата</b>  | <b>17</b> |           |                       |  |
| Занятие 1.1.8.1<br>теория                   | Назначение, требования, схемы, основные параметры. Нагрузки, действующие на шасси.                                      | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.8.2<br>теория                   | Назначение, требования, состав, размещение на летательном аппарате  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.8.3<br>теория                   | Ферменное, балочное и ферменно- балочное шасси.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.8.4<br>теория                   | Опорные элементы шасси. Назначение, требования.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.8.5<br>теория                   | Конструкция опорных элементов шасси.  | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1          |  |

|   |  |           |           |                       |           |
|---|--|-----------|-----------|-----------------------|-----------|
| Занятие 1.1.8.6<br>теория                   | Жидкостно-газовый амортизатор. Назначение, требования.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.7<br>теория                   | Конструкция жидкостно-газового амортизатора.   | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.8<br>теория                   | Работа жидкостно-газового амортизатора.  | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.9<br>теория                   | Системы уборки и выпуска шасси. Назначение, требования, методы уборки и выпуска шасси.                               | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.10<br>теория                  | Состав системы уборки и выпуска шасси. Размещение на летательном аппарате.   | 1         | 1.1       | ОК.4, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.11<br>теория                  | Шимми. Физический смысл. Конструктивные меры борьбы.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.12<br>теория                  | Контрольная работа.Выполнение варианта тестового задания по теме: «Конструкция и работа шасси летательного аппарата» | 1         | 1.1       | ОК.3, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.13<br>теория                  | Анализ конструкции и выполнение эскиза шасси одного из типов летательного аппарата                                   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.14<br>практическое<br>занятие | Анализ конструкции и выполнение эскиза шасси одного из типов летательного аппарата.                                  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.15<br>теория                  | Расчёт сечения балочного шасси с подкосом на прочность   | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.16<br>теория                  | Расчёт сечения балочного шасси с подкосом на прочность   | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1          |           |
| Занятие 1.1.8.17<br>практическое<br>занятие | Расчёт сечения балочного шасси с подкосом на прочность   | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ОК.6,<br>ПК.1.1 | 1.1, 2.16 |
| <b>Тема 1.1.9</b>                           | <b>Конструкция и расчёт на прочность системы управления летательного аппарата</b>                                    | <b>11</b> |           |                       |           |

|   |  |           |           |                       |  |
|---|--|-----------|-----------|-----------------------|--|
| Занятие 1.1.9.1<br>теория                   | Назначение, требования, виды, принцип управления летательным аппаратом.  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.9.2<br>теория                   | Система управления летательным аппаратом: состав, назначение, конструкция, расположение на летательных аппаратах, виды, преимущества и недостатки. | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.9.3<br>теория                   | Система нагружения элементов системы управления  | 1         | 1.1       | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.9.4<br>теория                   | Особенности конструкции систем управления летательным аппаратом с дозвуковой скоростью полёта.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.9.5<br>теория                   | Особенности конструкции систем управления летательным аппаратом со сверхзвуковой скоростью полёта.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.9.6<br>теория                   | Вибрация тяг системы управления. Повышение надёжности элементов системы управления.  | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.9.7<br>теория                   | Контрольная работа. Выполнение варианта тестового задания по теме: «Конструкция и работа системы управления летательного аппарата»                 | 1         | 1.1       | ОК.3, ОК.5,<br>ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.1.9.8<br>теория                   | Анализ конструкции и выполнение эскиза системы управления одного из типов летательного аппарата.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.9.9<br>теория                   | Анализ конструкции и выполнение эскиза системы управления одного из типов летательного аппарата.   | 1         | 1.1       | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.9.10<br>теория                  | Расчёт тяг управления летательным аппаратом на прочность   | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| Занятие 1.1.9.11<br>практическое<br>занятие | Расчёт тяг управления летательным аппаратом на прочность   | 1         | 1.1, 2.16 | ОК.5, ПК.1.1          |  |
| <b>Подраздел 1.2</b>                        | <b>Конструкторская документация летательных аппаратов</b>  | <b>22</b> |           |                       |  |
| <b>Тема 1.2.1</b>                           | <b>Конструкторская документация.</b>   | <b>11</b> |           |                       |  |
| Занятие 1.2.1.1                             | Определение. Виды и комплектность конструкторской  | 1         | 1.1, 2.1  | ОК.4, ОК.5,           |  |

|  |  |   |           |              |  |
|--|--|---|-----------|--------------|--|
| теория                                     | документации. Чертёж, чертёж- схема, спецификация, техническое описание, ведомости, пояснительная записка.   |   |           | ПК.1.1       |  |
| Занятие 1.2.1.2<br>теория                  | Способы выполнения конструкторских документов. Оригиналы, подлинники, дубликаты, копии.  | 1 | 1.1, 2.1  | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.2.1.3<br>теория                  | Техническая документация. Определение. Виды технической документации   | 1 | 1.1, 2.1  | ОК.4, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.2.1.4<br>теория                  | Текстовые конструкторские документы. Основные виды текстовой конструкторской документации летательного аппарата  | 1 | 1.1, 2.1  | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.2.1.5<br>теория                  | Технологическая документация. Определение и виды. Технологические карты, заводские регламенты, чертежи приспособлений, оборудования и инструмента, графики работы цехов и бригад, технические условия, схемы технологического процесса       | 1 | 1.1, 2.1  | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.2.1.6<br>теория                  | Особенности технической документации по изобретательству и стандартизации. Заявки на технические предложения и изобретения, авторские свидетельства (патенты) на изобретения, удостоверения на рационализаторские предложения, свидетельства | 1 | 1.1, 2.1  | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.2.1.7<br>теория                  | Основные требования к конструкторской документации.  | 1 | 1.12, 2.1 | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.2.1.8<br>практическое<br>занятие | Составление спецификаций и технических требований к сборочным чертежам летательного аппарата   | 1 | 1.12, 2.1 | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.2.1.9<br>практическое<br>занятие | Составление спецификаций и технических требований к сборочным чертежам летательного аппарата   | 1 | 1.12, 2.1 | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.2.1.10<br>теория                 | Управление конструкторской документации. Приёмка и проверка конструкторской документации. Внедрение и хранение конструкторской документации на производстве.   | 1 | 1.12, 2.1 | ОК.5, ПК.1.1 |  |
| Занятие 1.2.1.11                           | Обработка конструкторской документации на производстве.  | 1 | 1.12, 2.1 | ОК.4, ОК.5,  |  |

|  |   |           |                |                             |           |
|--|---|-----------|----------------|-----------------------------|-----------|
| теория                                     | Внесение изменений в конструкторскую документацию.  |           |                | ПК.1.1                      |           |
| <b>Тема 1.2.2</b>                          | <b>Единая система конструкторской документации</b>  | <b>11</b> |                |                             |           |
| Занятие 1.2.2.1<br>теория                  | Область применения стандартов Единой системы конструкторской документации   | 1         | 1.1, 1.12, 2.1 | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1       |           |
| Занятие 1.2.2.2<br>теория                  | Определение и назначение Единой системы конструкторской документации  | 2         | 1.12, 2.1      | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1       |           |
| Занятие 1.2.2.3<br>теория                  | Состав и классификация стандартов Единой системы конструкторской документации. Стадии разработки конструкторской документации | 2         | 1.12, 2.1      | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1       |           |
| Занятие 1.2.2.4<br>теория                  | Контрольная работа. Выполнение письменной работы по теме: «Единая система конструкторской документации»                       | 1         | 1.1, 2.1       | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1       |           |
| Занятие 1.2.2.5<br>практическое<br>занятие | Оформление изменений в конструкторской документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства | 1         | 1.12, 2.1      | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1       |           |
| Занятие 1.2.2.6<br>практическое<br>занятие | Оформление изменений в конструкторской документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства | 1         | 1.12, 2.1      | ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1       |           |
| Занятие 1.2.2.7<br>теория                  | Контрольная работа. Выполнение письменной работы по теме: "Конструкторская документация летательных аппаратов"                | 1         | 2.1            | ОК.1, ОК.4, ОК.5,<br>ПК.1.1 | 1.12, 2.1 |
| Занятие 1.2.2.8<br>теория                  | Итоговое занятие  | 2         | 1.1, 1.12, 2.1 | ОК.5, ОК.8,<br>ПК.1.1       |           |
| <b>Тематика самостоятельных работ</b>      |   |           |                |                             |           |
| 1  | Создание презентации на тему: «Перспективы развития пассажирских самолётов» (на примере отечественной авиационной техники)    | 1         |                |                             |           |
| 2  | Создание презентации на тему: «Перспективы развития пассажирских самолётов» (на примере отечественной авиационной техники)    | 1         |                |                             |           |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
| 3  | Создание презентации на тему: «Перспективы развития пассажирских самолётов» (на примере отечественной авиационной техники)   | 1 |  |  |  |
| 4  | Создание презентации на тему: «Перспективы развития пассажирских самолётов» (на примере отечественной авиационной техники)   | 1 |  |  |  |
| 5  | Создание презентации на тему:«Развитие аэродинамических форм самолётов и вертолётов" (на примере отечественной авиационной техники)  | 1 |  |  |  |
| 6  | Создание презентации на тему:«Развитие аэродинамических форм самолётов и вертолётов" (на примере отечественной авиационной техники)  | 1 |  |  |  |
| 7  | Создание презентации на тему:«Развитие аэродинамических форм самолётов и вертолётов" (на примере отечественной авиационной техники)  | 1 |  |  |  |
| 8  | Создание презентации на тему:«Развитие аэродинамических форм самолётов и вертолётов" (на примере отечественной авиационной техники)  | 1 |  |  |  |
| 9  | Написание реферата на тему: «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещения крыла на самолёте и вертолётё» (на примере отечественной авиационной техники) | 1 |  |  |  |
| 10 | Написание реферата на тему: «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещения крыла на самолёте и вертолётё» (на примере отечественной авиационной техники) | 2 |  |  |  |
| 11 | Написание реферата на тему: «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещения крыла на самолёте и вертолётё» (на примере отечественной авиационной техники) | 1 |  |  |  |
| 12 | Создание презентации на тему:«Развитие формы и конструктивно-силовой схемы крыла» (на примере отечественной авиационной  | 1 |  |  |  |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
|    | техники)   |   |  |  |  |
| 13 | Создание презентации на тему: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы крыла» (на примере отечественной авиационной техники)  | 1 |  |  |  |
| 14 | Создание презентации на тему: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы крыла» (на примере отечественной авиационной техники)  | 1 |  |  |  |
| 15 | Создание презентации на тему: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы крыла» (на примере отечественной авиационной техники)  | 1 |  |  |  |
| 16 | Написание письменной работы на тему: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы оперения (на примере отечественной авиационной техники)   | 1 |  |  |  |
| 17 | Написание письменной работы на тему: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы оперения (на примере отечественной авиационной техники)   | 1 |  |  |  |
| 18 | Написание письменной работы на тему: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы оперения (на примере отечественной авиационной техники)   | 1 |  |  |  |
| 19 | Выполнение домашнего задания по теме: «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещение горизонтального оперения на самолёте и вертолёт» (на примере отечественной авиационной техники) | 1 |  |  |  |
| 20 | Выполнение домашнего задания по теме: «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещение горизонтального оперения на самолёте и вертолёт» (на примере отечественной авиационной техники) | 1 |  |  |  |
| 21 | Выполнение домашнего задания по теме: «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещение   | 1 |  |  |  |



|    |   |   |  |  |  |
|----|---|---|--|--|--|
|    | горизонтального оперения на самолёте и вертолётe» (на примере отечественной авиационной техники)  |   |  |  |  |
| 22 | Выполнение домашнего задания по теме: «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещение горизонтального оперения на самолёте и вертолётe» (на примере отечественной авиационной техники) | 1 |  |  |  |
| 23 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ конструкции оперения самолётов Су-27 и Як-130»   | 1 |  |  |  |
| 24 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ конструкции оперения самолётов Су-27 и Як-130»   | 1 |  |  |  |
| 25 | Написание письменной работы по теме: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы фюзеляжа» (на примере отечественной авиационной техники)   | 1 |  |  |  |
| 26 | Написание письменной работы по теме: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы фюзеляжа» (на примере отечественной авиационной техники)   | 1 |  |  |  |
| 27 | Написание письменной работы по теме: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы фюзеляжа» (на примере отечественной авиационной техники)   | 1 |  |  |  |
| 28 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ конструкции взлётно-посадочных устройств самолётов Су-27 и Як-130»   | 1 |  |  |  |
| 29 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ конструкции взлётно-посадочных устройств самолётов Су-27 и Як-130»   | 1 |  |  |  |
| 30 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ конструкции взлётно-посадочных устройств самолётов Су-27 и Як-130»   | 1 |  |  |  |
| 31 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ  | 1 |  |  |  |

|    |   |   |  |  |  |
|----|---|---|--|--|--|
|    | конструкции взлётно-посадочных устройств самолётов Су-27 и Як-130»  |   |  |  |  |
| 32 | Написание письменной работы по теме: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы фюзеляжа» (на примере отечественной авиационной техники) | 1 |  |  |  |
| 33 | Написание письменной работы по теме: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы фюзеляжа» (на примере отечественной авиационной техники) | 1 |  |  |  |
| 34 | Написание письменной работы по теме: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы фюзеляжа» (на примере отечественной авиационной техники) | 1 |  |  |  |
| 35 | Написание письменной работы по теме: «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы фюзеляжа» (на примере отечественной авиационной техники) | 1 |  |  |  |
| 36 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ конструкции взлётно-посадочных устройств самолётов Су-27 и Як-130»               | 1 |  |  |  |
| 37 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ конструкции взлётно-посадочных устройств самолётов Су-27 и Як-130»               | 1 |  |  |  |
| 38 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ конструкции взлётно-посадочных устройств самолётов Су-27 и Як-130»               | 1 |  |  |  |
| 39 | Написание письменной работы по теме: «Сравнительный анализ конструкции взлётно-посадочных устройств самолётов Су-27 и Як-130»               | 1 |  |  |  |
| 40 | Создание презентации на тему: "Особенности конструкции взлётно-посадочных устройств полоскового и рессорного типа"                          | 2 |  |  |  |
| 41 | Создание презентации на тему: "Особенности конструкции взлётно-   | 1 |  |  |  |

|    |   |   |  |  |  |
|----|---|---|--|--|--|
|    | посадочных устройств полоскового и рессорного типа"   |   |  |  |  |
| 42 | Создание презентации на тему: "Особенности конструкции взлётно-посадочных устройств полоскового и рессорного типа"  | 1 |  |  |  |
| 43 | Создание презентации на тему: "Особенности конструкции взлётно-посадочных устройств полоскового и рессорного типа"  | 1 |  |  |  |
| 44 | Создание презентации на тему: "Особенности конструкции взлётно-посадочных устройств полоскового и рессорного типа"  | 2 |  |  |  |
| 45 | Создание презентации на тему: "Особенности конструкции взлётно-посадочных устройств полоскового и рессорного типа"  | 1 |  |  |  |
| 46 | Выполнение домашнего задания по теме: «Анализ влияния на балансировку и устойчивость размещения шасси на самолёте и вертолёте» (на примере основных схем шасси) | 1 |  |  |  |
| 47 | Выполнение домашнего задания по теме: «Анализ влияния на балансировку и устойчивость размещения шасси на самолёте и вертолёте» (на примере основных схем шасси) | 1 |  |  |  |
| 48 | Выполнение домашнего задания по теме: «Анализ влияния на балансировку и устойчивость размещения шасси на самолёте и вертолёте» (на примере основных схем шасси) | 2 |  |  |  |
| 49 | Выполнение домашнего задания по теме: «Анализ влияния на балансировку и устойчивость размещения шасси на самолёте и вертолёте» (на примере основных схем шасси) | 1 |  |  |  |
| 50 | Написание реферата на тему: «Электродистанционное и реактивное управление летательным аппаратом»  | 2 |  |  |  |
| 51 | Написание реферата на тему: «Электродистанционное и реактивное управление летательным аппаратом»  | 3 |  |  |  |
| 52 | Создание презентации на тему: «Анализ аэродинамических и геометрических данных самолётов- прототипов на примере семейства самолётов Су-27»                      | 1 |  |  |  |

|                                    |  |            |  |  |  |
|------------------------------------|--|------------|--|--|--|
| 53                                 | Создание презентации на тему: «Анализ аэродинамических и геометрических данных самолётов- прототипов на примере семейства самолётов Су-27» | 1          |  |  |  |
| 54                                 | Создание презентации на тему: «Анализ аэродинамических и геометрических данных самолётов- прототипов на примере семейства самолётов Су-27» | 1          |  |  |  |
| 55                                 | Создание презентации на тему: «Анализ аэродинамических и геометрических данных самолётов- прототипов на примере семейства самолётов Су-27» | 2          |  |  |  |
| 56                                 | Написание письменной работы по теме: «Применение основных критериев по выбору авиационных материалов на примере самолёта Су-27»            | 1          |  |  |  |
| 57                                 | Написание письменной работы по теме: «Применение основных критериев по выбору авиационных материалов на примере самолёта Су-27»            | 1          |  |  |  |
| 58                                 | Написание письменной работы по теме: «Применение основных критериев по выбору авиационных материалов на примере самолёта Су-27»            | 1          |  |  |  |
| 59                                 | Написание письменной работы по теме: «Применение основных критериев по выбору авиационных материалов на примере самолёта Су-27»            | 1          |  |  |  |
| 60                                 | Написание письменной работы по теме: «Анализ применения деталей из композиционных материалов в конструкции Су-27 и Як-130»                 | 1          |  |  |  |
| ВСЕГО часов самостоятельных работ: |  | 68         |  |  |  |
| <b>Раздел 2</b>                    | <b>Технологии и технологическое оснащение производства летательных аппаратов</b>   |            |  |  |  |
| <b>МДК.01.02</b>                   | <b>Технологии и технологическое оснащение производства летательных аппаратов</b>   | <b>180</b> |  |  |  |

|  |  |            |                |                                   |          |
|--|--|------------|----------------|-----------------------------------|----------|
| <b>Подраздел 2.1</b>                       |  | <b>120</b> |                |                                   |          |
| <b>Тема 2.1.1</b>                          | <b>Конструктивно-технологическая характеристика планера самолета</b>   | <b>14</b>  |                |                                   |          |
| Занятие 2.1.1.1<br>теория                  | Самолёт как объект сборочного производства   | 2          | 1.2            | ОК.1, ПК.1.2                      |          |
| Занятие 2.1.1.2<br>теория                  | Технологические характеристики современного самолёта. Внешние обводы самолёта. Конструктивно-технологическое членение самолёта | 2          | 1.2            | ОК.1, ПК.1.2                      |          |
| Занятие 2.1.1.3<br>теория                  | Технологические разьёмы и стыки. Панелирование агрегатов, отсеков и секций.  | 2          | 1.2            | ОК.1, ПК.1.2                      |          |
| Занятие 2.1.1.4<br>теория                  | Расположение силового набора планера самолёта  | 2          | 1.2            | ОК.1, ПК.1.2                      |          |
| Занятие 2.1.1.5<br>теория                  | Конструктивно-эксплуатационные разьёмы   | 2          | 1.2, 2.6       | ОК.1, ПК.1.2                      |          |
| Занятие 2.1.1.6<br>практическое<br>занятие | Выполнение анализа технологичности конструкции изделия   | 4          | 1.2, 2.6       | ОК.1, ПК.1.2                      | 1.2, 2.6 |
| <b>Тема 2.1.2</b>                          | <b>Методы сборки</b>   | <b>14</b>  |                |                                   |          |
| Занятие 2.1.2.1<br>теория                  | Классификация методов сборки. Сборка по базовой детали.  | 2          | 1.3, 1.4, 2.10 | ОК.1, ОК.2,<br>ПК.1.2             |          |
| Занятие 2.1.2.2<br>теория                  | Сборка по разметке. Сборка по сборочным отверстиям. Сборка с базированием от поверхности каркаса                               | 2          | 1.4, 2.3       | ОК.1, ОК.4,<br>ПК.1.2             |          |
| Занятие 2.1.2.3<br>теория                  | Сборка с базированием от наружной поверхности обшивки. Сборка с базированием от внутренней поверхности обшивки                 | 2          | 1.4, 2.3       | ОК.1, ОК.4,<br>ПК.1.2             |          |
| Занятие 2.1.2.4<br>теория                  | Сборка по базовым отверстиям. Сборка с базированием по КФО. Базирование по отверстиям под стыковые болты (ОСБ)                 | 2          | 1.4, 2.3       | ОК.1, ОК.4, ОК.5,<br>ОК.8, ПК.1.2 |          |
| Занятие 2.1.2.5<br>практическое            | Методы базирования при сборке конструкций самолетов  | 4          | 1.4, 2.3       | ОК.1, ОК.4,<br>ПК.1.2             |          |

|  |   |           |                     |  |                  |
|--|---|-----------|---------------------|--|------------------|
| занятие                                    |   |           |                     |  |                  |
| Занятие 2.1.2.6<br>теория                  | Точность и технико-экономические показатели различных методов базирования   | 1         | 1.4                 | ОК.1, ПК.1.2                                 |                  |
| Занятие 2.1.2.7<br>теория                  | Текущий контроль по методам сборки авиационных изделий  | 1         | 1.4, 2.2, 2.3       | ПК.1.2                                       | 1.3, 1.4,<br>2.3 |
| <b>Тема 2.1.3</b>                          | <b>Типовые технологические процессы сборки узлов и агрегатов планера летательного аппарата</b>  | <b>14</b> |                     |  |                  |
| Занятие 2.1.3.1<br>теория                  | Особенности проектирования технологических процессов сборки в самолётостроении  | 2         | 1.2, 1.3            | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                      |                  |
| Занятие 2.1.3.2<br>теория                  | Выбор схемы базирования и состава оснащения сборки  | 2         | 1.2, 1.3            | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                      |                  |
| Занятие 2.1.3.3<br>теория                  | Требования к деталям, поступающим на сборку   | 2         | 1.2, 1.3            | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                      |                  |
| Занятие 2.1.3.4<br>теория                  | Конструктивная компенсация погрешностей при сборке.<br>Компенсация погрешностей при сборке механической доработкой контура деталей. Компенсация погрешностей сборки путем заполнения зазоров. | 2         | 1.2, 1.3            | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                      |                  |
| Занятие 2.1.3.5<br>теория                  | Проектирование рабочего технологического процесса   | 2         | 1.2, 1.3            | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                      |                  |
| Занятие 2.1.3.6<br>практическое<br>занятие | Составление схемы сборки узла на основе схемы базирования   | 4         | 1.2, 1.4, 2.3, 2.10 | ОК.1, ОК.2, ОК.4,<br>ОК.8, ПК.1.2,<br>ПК.1.3 |                  |
| <b>Тема 2.1.4</b>                          | <b>Технология выполнения применяемых в самолётостроении соединений</b>  | <b>36</b> |                     |  |                  |
| Занятие 2.1.4.1<br>теория                  | Общая характеристика применяемых в самолётостроении соединений  | 2         | 1.3, 1.5, 1.6       | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                      | 2.10, 2.3        |
| Занятие 2.1.4.2<br>теория                  | Технологический процесс выполнения заклёпочного соединения  | 2         | 1.3, 1.5, 1.6, 1.11 | ОК.1, ПК.1.2                                 |                  |

|   |   |   |                      |                             |                        |
|---|---|---|----------------------|-----------------------------|------------------------|
| Занятие 2.1.4.3<br>теория                   | Способы образования и обработки отверстий под болты и заклёпки.<br>Сверление отверстий. Зенкерование отверстий. Развертывание отверстий | 2 | 1.5, 1.6             | ОК.1, ПК.1.2                |                        |
| Занятие 2.1.4.4<br>теория                   | Протягивание отверстий. Упрочнение отверстий методами пластической деформации   | 2 | 1.5, 1.6             | ОК.1, ПК.1.2                |                        |
| Занятие 2.1.4.5<br>теория                   | Выполнение отверстий в деталях из композиционных материалов   | 2 | 1.5, 1.6             | ОК.1, ПК.1.2                |                        |
| Занятие 2.1.4.6<br>теория                   | Образование отверстий под потайные головки заклёпок.<br>Механизация подготовки отверстий под заклёпки                                   | 2 | 1.5, 1.6             | ОК.1, ПК.1.2                |                        |
| Занятие 2.1.4.7<br>теория                   | Клёпка сплошных заклёпок общего назначения. Автоматическая клёпка   | 2 | 1.5, 1.6             | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3     |                        |
| Занятие 2.1.4.8<br>теория                   | Прессовая клёпка  | 2 | 1.3, 1.6, 1.11       | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3     | 1.11, 1.5,<br>1.6, 2.2 |
| Занятие 2.1.4.9<br>практическое<br>занятие  | Клёпка раскаткой. Ударная клёпка  | 2 | 1.3, 1.11            | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3     |                        |
| Занятие 2.1.4.10<br>теория                  | Клёпка высокоресурсными сплошными стержневыми заклепками  | 2 | 1.10, 1.11           | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3     |                        |
| Занятие 2.1.4.11<br>теория                  | Клёпка специальными и составными заклёпками. Клёпка пустотелыми заклёпками. Клёпка составными заклёпками                                | 2 | 1.8, 1.9, 1.11       | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3     |                        |
| Занятие 2.1.4.12<br>теория                  | Обеспечение и контроль качества заклёпочного шва  | 2 | 1.8, 1.9, 1.10, 1.11 | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3     |                        |
| Занятие 2.1.4.13<br>практическое<br>занятие | Расчет параметров заклепочного соединения сборочного узла   | 4 | 2.10, 2.11           | ОК.2, ОК.5, ОК.8,<br>ПК.1.3 |                        |
| Занятие 2.1.4.14<br>теория                  | Болт-заклёпочные соединения   | 2 | 1.8, 1.10, 1.11      | ОК.1, ПК.1.2                |                        |
| Занятие 2.1.4.15                            | Болтовые соединения   | 2 | 1.8, 1.9, 1.10       | ОК.1, ПК.1.2,               |                        |

|  |   |           |                      |  |                         |
|--|---|-----------|----------------------|--|-------------------------|
| теория                                     |   |           |                      | ПК.1.3   |                         |
| Занятие 2.1.4.16<br>теория                 | Герметизация соединений. Методы герметизации соединений.<br>Поверхностный метод герметизации соединений. Внутришовный метод герметизации соединений.                  | 2         | 1.8, 1.9, 1.10, 1.11 | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            | 1.10, 1.9,<br>2.11      |
| Занятие 2.1.4.17<br>теория                 | Комбинированный метод герметизации соединений.<br>Работоспособность герметичных соединений, контроль герметичности  | 2         | 1.10, 1.11           | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            |                         |
| <b>Тема 2.1.5</b>                          | <b>Проектирование. монтаж и увязка сборочной оснастки</b>   | <b>25</b> |                      |  |                         |
| Занятие 2.1.5.1<br>теория                  | Назначение сборочных приспособлений и технические требования к ним  | 2         | 1.7                  | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            |                         |
| Занятие 2.1.5.2<br>теория                  | Классификация и конструкция сборочных приспособлений  | 2         | 1.7                  | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            |                         |
| Занятие 2.1.5.3<br>теория                  | Проектирование сборочных приспособлений   | 2         | 1.7                  | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            |                         |
| Занятие 2.1.5.4<br>практическое<br>занятие | Разработка технического задания на проектирование сборочного приспособления   | 4         | 2.8, 2.9, 2.10       | ОК.1, ОК.2, ОК.4,<br>ОК.5, ОК.8,<br>ПК.1.2, ПК.1.3 |                         |
| Занятие 2.1.5.5<br>теория                  | Прогрессивные конструктивные схемы сборочной оснастки.<br>Упрощенное сборно-разборное приспособление для сборки панелей.<br>Приспособление с упругим прижимом обшивок | 2         | 1.7, 2.18            | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            |                         |
| Занятие 2.1.5.6<br>теория                  | Приспособление для групповой сборки узлов. Стапель сборки агрегата с рабочими площадками на двух уровнях  | 2         | 1.7                  | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            |                         |
| Занятие 2.1.5.7<br>теория                  | Изготовление и монтаж сборочных приспособлений  | 2         | 1.7, 1.8             | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            |                         |
| Занятие 2.1.5.8<br>теория                  | Взаимная увязка сборочных приспособлений. Основные схемы увязки деталей и оснастки  | 2         | 1.8, 1.9             | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            | 1.11, 1.5,<br>1.8, 2.18 |
| Занятие 2.1.5.9<br>теория                  | Метод объёмной увязки (МОУ)   | 2         | 1.7, 1.9             | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3                            |                         |



|   |   |           |                                       |   |                       |
|---|---|-----------|---------------------------------------|---|-----------------------|
| Занятие 2.1.5.10<br>теория                  | Программно-инструментальный метод увязки. Бесплазовые методы увязки                           | 2         | 1.7, 1.10                             | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3   |                       |
| Занятие 2.1.5.11<br>практическое<br>занятие | Разработка технологического процесса сборки узла на основе схемы базирования и схемы сборки   | 3         | 2.7, 2.8, 2.9                         | ОК.1, ОК.2, ОК.3,<br>ОК.4, ОК.5, ОК.8,<br>ОК.9, ПК.1.2,<br>ПК.1.3 |                       |
| <b>Тема 2.1.6</b>                           | <b>Сборка цельнометаллических отсеков и агрегатов самолета</b>                                | <b>7</b>  |                                       |   |                       |
| Занятие 2.1.6.1<br>теория                   | Сборка отсеков и агрегатов непанелированной конструкции                                       | 2         | 1.2, 1.7                              | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3   | 1.7, 2.7,<br>2.8, 2.9 |
| Занятие 2.1.6.2<br>теория                   | Сборка отсеков и агрегатов панелированной конструкции   | 2         | 1.2, 1.7                              | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3   |                       |
| Занятие 2.1.6.3<br>практическое<br>занятие  | Агрегатная сборка   | 3         | 1.2                                   | ОК.5, ПК.1.5  |                       |
| <b>Тема 2.1.7</b>                           | <b>Общая сборка, контроль и невилировка самолета</b>  | <b>10</b> |                                       |   |                       |
| Занятие 2.1.7.1<br>теория                   | Общая сборка планера самолёта. Контроль аэродинамических обводов планера самолёта             | 3         | 1.2                                   | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3   |                       |
| Занятие 2.1.7.2<br>теория                   | Нивелировка самолёта.   | 2         | 1.2, 1.4                              | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3   |                       |
| Занятие 2.1.7.3<br>теория                   | Лазерно-оптические методы контроля точности сборки и невилировки самолета                     | 3         | 1.8, 1.9, 1.10                        | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3   | 1.2, 1.4,<br>2.10     |
| Занятие 2.1.7.4<br>теория                   | Итоговое занятие. Контроль освоения междисциплинарного курса                                  | 2         | 1.2, 1.4, 1.5, 1.7,<br>1.8, 1.9, 1.10 | ОК.1, ПК.1.2,<br>ПК.1.3   |                       |
| <b>Тематика самостоятельных работ</b>       |   |           |                                       |   |                       |
| 1   | Подготовка отчета по практической работе "Анализ технологичности изделия авиационной техники" | 1         |                                       |   |                       |
| 2   | Подготовка отчета по практической работе "Анализ технологичности изделия авиационной техники" | 2         |                                       |   |                       |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
| 3  | Подготовка отчета по практической работе "Анализ технологичности изделия авиационной техники"                | 1 |  |  |  |
| 4  | Подготовка отчета по практической работе "Анализ технологичности изделия авиационной техники"                | 1 |  |  |  |
| 5  | Подготовка отчета по практической работе "Анализ технологичности изделия авиационной техники"                | 1 |  |  |  |
| 6  | Подготовка отчета по практической работе "Анализ технологичности изделия авиационной техники"                | 2 |  |  |  |
| 7  | Подготовка отчета по практической работе "Методы базирования при сборке конструкций самолетов"               | 2 |  |  |  |
| 8  | Подготовка отчета по практической работе "Методы базирования при сборке конструкций самолетов"               | 1 |  |  |  |
| 9  | Подготовка отчета по практической работе "Методы базирования при сборке конструкций самолетов"               | 1 |  |  |  |
| 10 | Подготовка отчета по практической работе "Методы базирования при сборке конструкций самолетов"               | 1 |  |  |  |
| 11 | Подготовка отчета по практической работе "Методы базирования при сборке конструкций самолетов"               | 2 |  |  |  |
| 12 | Подготовка отчета по практической работе "Методы базирования при сборке конструкций самолетов"               | 1 |  |  |  |
| 13 | Подготовка отчета по практической работе "Методы базирования при сборке конструкций самолетов"               | 1 |  |  |  |
| 14 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ точности при выборе метода базирования при сборке самолёта" | 2 |  |  |  |
| 15 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ точности при выборе метода базирования при сборке самолёта" | 1 |  |  |  |
| 16 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ точности при выборе метода базирования при сборке самолёта" | 1 |  |  |  |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
| 17 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ точности при выборе метода базирования при сборке самолёта" | 1 |  |  |  |
| 18 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ точности при выборе метода базирования при сборке самолёта" | 2 |  |  |  |
| 19 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ точности при выборе метода базирования при сборке самолёта" | 2 |  |  |  |
| 20 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ заклепочных соединений при различных методах клепки"        | 1 |  |  |  |
| 21 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ заклепочных соединений при различных методах клепки"        | 1 |  |  |  |
| 22 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ заклепочных соединений при различных методах клепки"        | 1 |  |  |  |
| 23 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ заклепочных соединений при различных методах клепки"        | 1 |  |  |  |
| 24 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ заклепочных соединений при различных методах клепки"        | 1 |  |  |  |
| 25 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ заклепочных соединений при различных методах клепки"        | 2 |  |  |  |
| 26 | Подготовка отчета по практической работе "Анализ заклепочных соединений при различных методах клепки"        | 2 |  |  |  |
| 27 | Выполнение отчета по практическому занятию "Выполнение анализа конструкции сборочных приспособлений"         | 2 |  |  |  |
| 28 | Выполнение отчета по практическому занятию "Выполнение анализа конструкции сборочных приспособлений"         | 2 |  |  |  |
| 29 | Выполнение отчета по практическому занятию "Выполнение анализа конструкции сборочных приспособлений"         | 2 |  |  |  |
| 30 | Выполнение отчета по практическому занятию "Выполнение анализа конструкции сборочных приспособлений"         | 2 |  |  |  |

|                                    |   |            |      |              |  |
|------------------------------------|---|------------|------|--------------|--|
| 31                                 | Выполнение отчета по практической работе "Технологический процесс сборки, анализ методов увязки"                    | 1          |      |              |  |
| 32                                 | Выполнение отчета по практической работе "Технологический процесс сборки, анализ методов увязки"                    | 1          |      |              |  |
| 33                                 | Выполнение отчета по практической работе "Технологический процесс сборки, анализ методов увязки"                    | 1          |      |              |  |
| 34                                 | Выполнение отчета по практической работе "Технологический процесс сборки, анализ методов увязки"                    | 1          |      |              |  |
| 35                                 | Выполнение отчета по практической работе "Технологический процесс сборки, анализ методов увязки"                    | 1          |      |              |  |
| 36                                 | Выполнение отчета по практической работе "Технологический процесс сборки, анализ методов увязки"                    | 4          |      |              |  |
| 37                                 | Подготовка отчета по практической работе "Агрегатная сборка"  | 2          |      |              |  |
| 38                                 | Подготовка отчета по практической работе "Агрегатная сборка"  | 1          |      |              |  |
| 39                                 | Подготовка отчета по практической работе "Агрегатная сборка"  | 2          |      |              |  |
| 40                                 | Подготовка отчета по практической работе "Агрегатная сборка"  | 1          |      |              |  |
| 41                                 | Подготовка отчета по практической работе "Агрегатная сборка"  | 1          |      |              |  |
| 42                                 | Подготовка отчета по практической работе "Агрегатная сборка"  | 1          |      |              |  |
| ВСЕГО часов самостоятельных работ: |   | 60         |      |              |  |
| <b>Раздел 3</b>                    | <b>Проектирование технологических процессов, разработка технологической документации и внедрение в производство</b> |            |      |              |  |
| <b>МДК.01.03</b>                   | <b>Проектирование технологических процессов, разработка технологической документации и внедрение в производство</b> | <b>180</b> |      |              |  |
| <b>Подраздел 3.1</b>               | <b>Проектирование технологических процессов</b>   | <b>60</b>  |      |              |  |
| <b>Тема 3.1.1</b>                  | <b>Технологические процессы выполнения соединений, применяемых в самолетостроении</b>                               | <b>10</b>  |      |              |  |
| Занятие 3.1.1.1                    | Принципы автоматизации проектирования технологических   | 2          | 1.12 | ОК.1, ПК.1.3 |  |

|   |  |           |      |                       |      |
|---|--|-----------|------|-----------------------|------|
| теория                                  | процессов  |           |      |                       |      |
| Занятие 3.1.1.2<br>теория               | Виды конструкторской документации  | 2         | 1.12 | ОК.1, ПК.1.3          |      |
| Занятие 3.1.1.3<br>теория               | Требования к оформлению конструкторской документации   | 2         | 1.12 | ОК.1, ПК.1.3          |      |
| Занятие 3.1.1.4<br>теория               | Основные требования к выполнению технологической документации с применением САПР   | 2         | 1.12 | ОК.1, ПК.1.3          |      |
| Занятие 3.1.1.5<br>теория               | Технологические процессы выполнения соединений, применяемых в самолетостроении   | 2         | 1.12 | ОК.1, ПК.1.3          | 1.12 |
| <b>Тема 3.1.2</b>                       | <b>Разработка конструкторской и технологической документации с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования</b> | <b>10</b> |      |                       |      |
| Занятие 3.1.2.1<br>практическое занятие | Выполнение модели детали «Фитинг»  | 2         | 2.17 | ОК.2, ПК.1.3          |      |
| Занятие 3.1.2.2<br>практическое занятие | Выполнение модели детали «Опора»   | 4         | 2.17 | ОК.2, ПК.1.3          |      |
| Занятие 3.1.2.3<br>практическое занятие | Выполнение модели детали «Кронштейн»   | 3         | 2.17 | ОК.2, ПК.1.3          |      |
| Занятие 3.1.2.4<br>практическое занятие | Текущий контроль по теме "Разработка конструкторской и технологической документации"   | 1         | 2.17 | ОК.2, ПК.1.3          | 2.17 |
| <b>Тема 3.1.3</b>                       | <b>Обеспечение технологической подготовки производства по реализации технологического процесса</b>                                       | <b>19</b> |      |                       |      |
| Занятие 3.1.3.1<br>практическое занятие | Проектирование КЭМ простой авиационной детали «Кронштейн»  | 4         | 2.10 | ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3 |      |

|   |  |           |           |                             |      |
|---|--|-----------|-----------|-----------------------------|------|
| Занятие 3.1.3.2<br>практическое<br>занятие    | Выполнение модели детали «Вал»   | 2         | 2.10      | ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3       |      |
| Занятие 3.1.3.3<br>практическое<br>занятие    | Создание шаблона для КЭМ   | 2         | 2.10      | ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3       |      |
| Занятие 3.1.3.4<br>практическое<br>занятие    | Разработка КЭМ детали из листового материала   | 4         | 2.10      | ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3       |      |
| Занятие 3.1.3.5<br>практическое<br>занятие    | Проектирование КЭМ сложной авиационной детали «Носок нервюры»  | 4         | 2.10      | ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3       |      |
| Занятие 3.1.3.6<br>практическое<br>занятие    | Проектирование КЭМ сложной авиационной детали «Носок нервюры»  | 2         | 2.10      | ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3       |      |
| Занятие 3.1.3.7<br>практическое<br>занятие    | Текущий контроль по теме "Обеспечение технологической подготовки производства по реализации технологического процесса" | 1         | 2.10      | ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3       | 2.10 |
| <b>Тема 3.1.4</b>                             | <b>Разработка конструкторской документации на авиационные узлы</b>   | <b>21</b> |           |                             |      |
| Занятие 3.1.4.1<br>практическое<br>занятие    | Разработка КЭМ авиационного узла   | 1         | 2.14      | ОК.5, ОК.6,<br>ПК.1.3       |      |
| Занятие 3.1.4.2<br>практическое<br>занятие    | Разработка КЭМ авиационного узла   | 10        | 2.14      | ОК.4, ОК.5, ОК.6,<br>ПК.1.3 |      |
| Занятие 3.1.4.3<br>курсовое<br>проектирование | Анализ технического задания на курсовое проектирование.<br>Содержание курсового проекта                                | 2         | 2.4, 2.14 | ОК.4, ОК.5, ОК.6,<br>ПК.1.3 |      |

|  |  |           |      |                             |           |
|--|--|-----------|------|-----------------------------|-----------|
| Занятие 3.1.4.4<br>курсовое проектирование | Разработка введения для курсового проекта, оформление содержания пояснительной записки   | 2         | 2.4  | ОК.4, ОК.5, ОК.6,<br>ПК.1.3 |           |
| Занятие 3.1.4.5<br>курсовое проектирование | Разработка конструкторской документации на авиационный узел курсового проекта  | 6         | 2.4  | ОК.4, ОК.5, ОК.6,<br>ПК.1.3 | 2.14, 2.4 |
| <b>Подраздел 3.2</b>                       | <b>Разработка технологической документации и внедрение в производство</b>  | <b>60</b> |      |                             |           |
| <b>Тема 3.2.1</b>                          | <b>Разработка технологической документации на авиационные узлы</b>   | <b>60</b> |      |                             |           |
| Занятие 3.2.1.1<br>теория                  | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 2         | 1.11 | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3       |           |
| Занятие 3.2.1.2<br>теория                  | Пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности | 2         | 1.11 | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3       |           |
| Занятие 3.2.1.3<br>теория                  | Прогрессивное технологическое оборудование и технологическая оснастка  | 2         | 1.11 | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3       |           |
| Занятие 3.2.1.4<br>курсовое проектирование | Текущий контроль по готовности конструкторской документации курсового проекта  | 2         | 2.4  | ОК.4, ОК.5, ОК.6,<br>ПК.1.3 | 2.14      |
| Занятие 3.2.1.5<br>теория                  | Разработка технических заданий на проектирование технологической оснастки средней сложности, инструмента и средств механизации                         | 2         | 1.11 | ОК.7, ОК.8,<br>ПК.1.3       |           |
| Занятие 3.2.1.6<br>практическое занятие    | Разработка чертежа детали "Кронштейн", в соответствии с требованиями ЕСКД  | 4         | 2.4  | ОК.7, ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3 |           |
| Занятие 3.2.1.7<br>практическое занятие    | Разработка чертежа детали из листового материала, в соответствии с требованиями ЕСКД   | 4         | 2.4  | ОК.7, ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3 |           |

|  |  |   |      |                                     |           |
|--|--|---|------|-------------------------------------|-----------|
| Занятие 3.2.1.8<br>практическое<br>занятие     | Разработка чертежа сборочного узла, в соответствии с требованиями ЕСКД               | 4 | 2.4  | ОК.7, ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3         |           |
| Занятие 3.2.1.9<br>практическое<br>занятие     | Разработка КЭМ заготовительно-штамповочной оснастки                                  | 4 | 2.5  | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3               |           |
| Занятие 3.2.1.10<br>практическое<br>занятие    | Разработка чертежа заготовительно-штамповочной оснастки                              | 4 | 2.5  | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3               |           |
| Занятие 3.2.1.11<br>курсовое<br>проектирование | Разработка конструктивно-технологического описания сборочного узла курсового проекта | 4 | 2.4  | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3               |           |
| Занятие 3.2.1.12<br>курсовое<br>проектирование | Текущий контроль по конструктивно-технологическому описанию курсового проекта        | 2 | 2.4  | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3               | 2.4       |
| Занятие 3.2.1.13<br>практическое<br>занятие    | Разработка технологических карт раскроя заготовок для деталей из листового материала | 4 | 2.5  | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3               |           |
| Занятие 3.2.1.14<br>практическое<br>занятие    | Расчет технологических параметров процессов изготовления заготовок                   | 2 | 2.5  | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3               | 2.10, 2.5 |
| Занятие 3.2.1.15<br>теория                     | Разработка технологического процесса сборки авиационных узлов                        | 2 | 1.11 | ОК.2, ОК.3,<br>ПК.1.3               |           |
| Занятие 3.2.1.16<br>практическое<br>занятие    | Разработка технологического процесса сборки авиационного узла                        | 4 | 2.13 | ОК.2, ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3, ПК.1.4 |           |
| Занятие 3.2.1.17<br>курсовое<br>проектирование | Разработка технологического процесса сборки узла курсового проекта                   | 2 | 2.13 | ОК.2, ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3, ПК.1.4 |           |



|  |  |   |                                 |                                     |                        |
|--|--|---|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Занятие 3.2.1.18<br>курсовое<br>проектирование | Текущий контроль по разработке технологической документации курсового проекта                | 2 | 2.13                            | ОК.2, ОК.3, ОК.4,<br>ПК.1.3, ПК.1.4 | 1.11,<br>2.13,<br>2.17 |
| Занятие 3.2.1.19<br>курсовое<br>проектирование | Разработка технического задания на проектирование технологической оснастки средней сложности | 2 | 2.12, 2.15                      | ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.3, ПК.1.4       |                        |
| Занятие 3.2.1.20<br>курсовое<br>проектирование | Разработка технологических процессов изготовления деталей курсового проекта                  | 4 | 2.15                            | ОК.5, ОК.8, ОК.9,<br>ПК.1.4, ПК.1.5 |                        |
| Занятие 3.2.1.21<br>курсовое<br>проектирование | Текущий контроль готовности курсового проекта к защите                                       | 2 | 2.10, 2.13, 2.14,<br>2.15, 2.17 | ПК.1.4, ПК.1.5                      | 2.12,<br>2.15          |
| <b>Тематика самостоятельных работ</b>          |  |   |                                 |                                     |                        |
| 1  | Изучение систем автоматизированного проектирования технологических процессов                 | 1 |                                 |                                     |                        |
| 2  | Изучение систем автоматизированного проектирования технологических процессов                 | 1 |                                 |                                     |                        |
| 3  | Изучение систем автоматизированного проектирования технологических процессов                 | 1 |                                 |                                     |                        |
| 4  | Изучение систем автоматизированного проектирования технологических процессов                 | 1 |                                 |                                     |                        |
| 5  | Изучение систем автоматизированного проектирования технологических процессов                 | 1 |                                 |                                     |                        |
| 6  | Изучение систем автоматизированного проектирования конструкторской документации              | 1 |                                 |                                     |                        |
| 7  | Изучение систем автоматизированного проектирования конструкторской документации              | 2 |                                 |                                     |                        |
| 8  | Изучение систем автоматизированного проектирования   | 2 |                                 |                                     |                        |

|    |   |   |  |  |  |
|----|---|---|--|--|--|
|    | конструкторской документации                                    |   |  |  |  |
| 9  | Разработка конструкторской документации для авиационных деталей | 2 |  |  |  |
| 10 | Разработка конструкторской документации для авиационных деталей | 1 |  |  |  |
| 11 | Разработка конструкторской документации для авиационных деталей | 1 |  |  |  |
| 12 | Разработка конструкторской документации для авиационных деталей | 2 |  |  |  |
| 13 | Разработка конструкторской документации для авиационных деталей | 2 |  |  |  |
| 14 | Разработка конструкторской документации для авиационных деталей | 1 |  |  |  |
| 15 | Разработка конструкторской документации для авиационных деталей | 1 |  |  |  |
| 16 | Разработка конструкторской документации на авиационные узлы     | 5 |  |  |  |
| 17 | Разработка конструкторской документации на авиационные узлы     | 1 |  |  |  |
| 18 | Разработка конструкторской документации на авиационные узлы     | 1 |  |  |  |
| 19 | Разработка конструкторской документации на авиационные узлы     | 3 |  |  |  |
| 20 | Разработка технологической документации на авиационные узлы     | 1 |  |  |  |
| 21 | Разработка технологической документации на авиационные узлы     | 1 |  |  |  |
| 22 | Разработка технологической документации на авиационные узлы     | 1 |  |  |  |
| 23 | Разработка технологической документации на авиационные узлы     | 1 |  |  |  |
| 24 | Разработка технологической документации на авиационные узлы     | 1 |  |  |  |
| 25 | Разработка технологической документации на авиационные узлы     | 2 |  |  |  |
| 26 | Разработка технологической документации на авиационные узлы     | 2 |  |  |  |
| 27 | Разработка технологической документации на авиационные узлы     | 2 |  |  |  |

|                                    |  |     |     |            |  |
|------------------------------------|--|-----|-----|------------|--|
| 28                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 2   |     |            |  |
| 29                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 2   |     |            |  |
| 30                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 2   |     |            |  |
| 31                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 1   |     |            |  |
| 32                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 2   |     |            |  |
| 33                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 1   |     |            |  |
| 34                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 1   |     |            |  |
| 35                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 2   |     |            |  |
| 36                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 1   |     |            |  |
| 37                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 1   |     |            |  |
| 38                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 1   |     |            |  |
| 39                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 2   |     |            |  |
| 40                                 | Разработка технологической документации на авиационные узлы  | 1   |     |            |  |
| ВСЕГО часов самостоятельных работ: |  | 60  |     |            |  |
| ВСЕГО часов:                       |  | 564 |     |            |  |
| <b>ПП.01</b>                       | <b>Производственная практика</b>   | 180 |     |            |  |
| Виды работ 1                       | Изучение конструкторской и технической документации летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем)   | 15  |     | ПК.01      |  |
| Содержание работы 1.1              | Ознакомиться с видами производственной конструкторской и технической документации (чертежами, чертежами - схемами, спецификациями, техническими описаниями, ведомостями, пояснительными записками.<br>Производить анализ рабочей производственной документации по специальности.<br>Практическое использование производственно -технологической документации (технологическими картами, схемами технологических процессов, техническими условиями, | 15  | 3.1 | ОК.2, ОК.4 |  |

|                       |   |    |     |       |  |
|-----------------------|---|----|-----|-------|--|
|                       | производственными инструкциями, графиками работы цехов, бригад).  |    |     |       |  |
| Виды работ 2          | Обоснование проектируемого технологического процесса сборки узла.   | 10 |     | ПК.02 |  |
| Содержание работы 2.1 | Определить:<br>1) Состав операций, необходимых для сборки узла;<br>2) Последовательность установки деталей в сборочное положение;<br>3) Схему выполнения соединений.  | 10 | 3.2 | ОК.8  |  |
| Виды работ 3          | Ознакомление с технологическим сопровождением и технологическим оснащением производства летательных аппаратов.  | 20 |     | ПК.01 |  |
| Содержание работы 3.1 | · освоить типовые технологические процессы и средства их оснащения;<br>· освоить основные приёмы использования технологического производственного оборудования в соответствии с профессией;<br>· уметь обеспечить взаимозаменяемость в производстве летательных аппаратов на основе плазово-инструментального метода. | 20 | 3.1 | ОК.9  |  |
| Виды работ 4          | Выбор методов сборки, разработка схем базирования.  | 10 |     | ПК.02 |  |
| Содержание работы 4.1 | 1) Назначить для каждой детали метод базирования (или несколько методов базирования) для установки деталей в сборочное положение.<br>2) Определить комплект вариантов методов базирования для всех деталей, определить состав баз.  | 10 | 3.2 | ОК.3  |  |
| Виды работ 5          | Типовые технологические процессы разделительных операций.   | 30 |     | ПК.01 |  |
| Содержание работы 5.1 | · освоение типовых процессов формообразования;<br>· освоение типовых процессов изготовления обшивок летательных аппаратов;<br>· освоение технологических процессов изготовления деталей каркаса летательного аппарата.  | 30 | 3.1 | ОК.8  |  |

|                       |  |    |     |       |  |
|-----------------------|--|----|-----|-------|--|
| Виды работ 6          | Выбор и обоснование метода увязки и обеспечения взаимозаменяемости деталей, заготовительной и сборочной оснастки.  | 10 |     | ПК.02 |  |
| Содержание работы 6.1 | <p>При составлении схемы увязки целесообразно придерживаться следующего алгоритма:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) установить принадлежность узла к агрегату, в котором необходимо обеспечить увязку геометрических параметров;</li> <li>2) установить дополнительные требования взаимозаменяемости по стыкам и разъемам;</li> <li>3) составить перечень деталей узла и элементов сборочного приспособления, оказывающие влияние на точность замыкающего размера;</li> <li>4) определить возможные методы изготовления деталей узла и сборочной оснастки;</li> <li>5) установить перечень технологического оснащения, необходимого для изготовления всех деталей, элементов сборочной оснастки (шаблоны, эталоны, стенды, приспособления, заготовительная оснастка и др.);</li> <li>6) составить таблицу с перечнем оснащения;</li> <li>7) расположить на схеме все элементы в порядке переноса геометрии от первоисточника геометрической увязки до деталей и сборочной оснастки;</li> <li>8) соединить элементы схемы связями;</li> <li>9) окончательно оформить схему увязки оснастки.</li> </ol> | 10 | 3.2 | ОК.3  |  |
| Виды работ 7          | Разработка технических условий на поставку деталей для сборки узла   | 10 |     | ПК.02 |  |
| Содержание работы 7.1 | <p>Технические условия поставки деталей на сборку составляются для каждой детали отдельно. Они могут быть составлены в виде таблицы. Для этого необходимо определить :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- степень законченности изготовления деталей, поступающих на сборку;</li> </ul>  | 10 | 3.2 | ОК.2  |  |

|                       |   |    |     |       |  |
|-----------------------|---|----|-----|-------|--|
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие или отсутствие, места размещения и размеры направляющих отверстий (н.о.);</li> <li>- наличие, позиция сопрягаемой детали и размер сборочных (СО), базовых (БО) и координатно-фиксирующих (КФО) отверстий;</li> <li>- наличие, размер и расположение технологических припусков, удаляемых при установке деталей в сборочное положение в соответствии с выбранными методами базирования (подгонка).</li> </ul>   |    |     |       |  |
| Виды работ 8          | Разработка технологического процесса сборки узла  | 14 |     | ПК.03 |  |
| Содержание работы 8.1 | <p>Составить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивно-технологическую характеристику узла;</li> <li>- схему технологического членения узла;</li> <li>- определить возможные варианты состава сборочных баз;</li> <li>- выбрать варианты обеспечения взаимозаменяемости и составить схему увязки заготовительной, сборочной и контрольной оснастки для выбранных вариантов обеспечения взаимозаменяемости;</li> <li>- рассчитать точность сборки и на его основе выбрать оптимальный состав сборочных баз;</li> <li>- составить схему базирования для оптимального варианта состава сборочных баз;</li> <li>- составить схему сборки;</li> <li>- составить технические требования к деталям, поступающим на сборку и определить маршрут деталей по группам цехов;</li> <li>- разработать рабочий технологический процесс сборки (выполнить его нормирование, выбрать технологическое оснащение, оборудование, необходимые инструменты);</li> <li>- оформить технологические карты и разработать цикловой график.</li> </ul> | 14 | 3.3 | ОК.6  |  |
| Виды работ 9          | Разработка технологического процесса изготовления деталей   | 14 |     | ПК.03 |  |
| Содержание работы 9.1 | <p>1. Изучить требования к изготовленной детали и имеющиеся исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уточнить требования к конструкции детали и ее качеству;</li> <li>- установить специальные требования к разрабатываемому</li> </ul>  | 14 | 3.3 | ОК.6  |  |

технологическому процессу;

- установить объем и программу выпуска детали.

2. Разработать маршрутный технологический процесс:

- установить или уточнить исходное состояние и характеристики предложенного конструктором полуфабриката;

- разработать технологическую схему (возможно несколько вариантов) производства детали, для чего:

а) установить какие работы необходимо выполнить для придания заготовке всех свойств конструкции детали (основной формы и габаритных размеров, формы и размеров каждого элемента, шероховатости всех поверхностей, термической обработки, схемы покрытий и др.).

б) подобрать для каждой работы (операции) методы их выполнения, оценив их возможности по выполнению требований, предъявляемых к детали;

в) установить какие дополнительные работы необходимо назначить, чтобы реализовать выбранные методы их выполнения;

г) определить возможность применения одного метода для образования нескольких элементов детали; д) установить какие дополнительные работы необходимо выполнить для реализации технологического процесса (доработка, контроль, транспортировка и др.);

е) согласовать последовательность и содержание всех работ.

3. Разработать конструкцию заготовки детали:

- рассчитать размеры и форму заготовки, исходя из размеров детали, заданных в чертеже;

- предложить наиболее рациональную форму заготовки детали для повышения коэффициента использования материала. - назначить метод изготовления заготовки и необходимое для этого оборудование и его основные характеристики и возможности;

- установить основные характеристики конструкции заготовки (общую форму, состав элементов, их компоновку, размеры и др.) с

|                        |  |   |     |       |  |
|------------------------|--|---|-----|-------|--|
|                        | <p>учетом возможностей выбранных методов изготовления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установить технологические припуски, уклоны, допустимые упрощения конструкции, вызванные ограниченными возможностями методов изготовления заготовки, исполнительные размеры и допуски;</li> <li>- выполнить чертеж заготовки (карту раскроя или др. документы, в которых описана конструкция заготовки);</li> <li>- определить коэффициент использования материала полуфабриката.</li> </ul> <p>4. Составить технологический маршрут изготовления детали:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уточнить состав и последовательность операций в соответствии с установленными ранее методами обработки и технологической схемой;</li> <li>- согласовать состав и последовательность операций;</li> <li>- уточнить (назначить) модель применяемого оборудования для выполнения каждой операции;</li> <li>- назначить для каждой операции необходимые инструменты, оснастку, средства автоматизации и механизации работ;</li> <li>- назначить средства контроля качества выполнения каждой операции;</li> </ul> |   |     |       |  |
| Виды работ 10          | Разработка технологического процесса сборки агрегата   | 7 |     | ПК.03 |  |
| Содержание работы 10.1 | <p>Разработать маршрутный технологический процесс:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установить или уточнить исходное состояние и характеристики предложенного конструктором полуфабриката;</li> <li>- разработать технологическую схему (возможно несколько вариантов) производства детали, для чего: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) установить какие работы необходимо выполнить для придания заготовке всех свойств конструкции детали (основной формы и габаритных размеров, формы и размеров каждого элемента, шероховатости всех поверхностей, термической обработки, схемы покрытий и др.);</li> <li>б) подобрать для каждой работы (операции) методы их выполнения,</li> </ul> </li> </ul>   | 7 | 3.3 | ОК.2  |  |



|                        |  |    |     |       |  |
|------------------------|--|----|-----|-------|--|
|                        | <p>оценив их возможности по выполнению требований, предъявляемых к детали;</p> <p>в) установить какие дополнительные работы необходимо назначить, чтобы реализовать выбранные методы их выполнения;</p> <p>г) определить возможность применения одного метода для образования нескольких элементов детали;</p> <p>д) установить какие дополнительные работы необходимо выполнить для реализации технологического процесса (доработка, контроль, транспортировка и др.);</p> <p>е) согласовать последовательность и содержание всех работ.</p>  |    |     |       |  |
| Виды работ 11          | Участие в подготовке технологических процессов изготовления деталей к внедрению в производство   | 10 |     | ПК.04 |  |
| Содержание работы 11.1 | <p>Определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить технические нормы времени, затрат основных, технологических и других расходных материалов, необходимых для выполнения каждой операции;</li> <li>- определить количество единиц оборудования для выполнения каждой операции;</li> <li>- определить размер партии запуска изделий и число переналадок оборудования и оснастки.</li> </ul> <p>На данном этапе разработки технологического процесса изготовления детали могут возникнуть затруднения, которые могут потребовать отработку конструкции детали на технологичность. Для этого необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) проанализировать возможности технологической системы по производству детали;</li> <li>б) выполнить количественную оценку технологичности узла в заданных производственных условиях; в) разработать мероприятия по изменению производственной системы;</li> </ul> | 10 | 3.4 | ОК.9  |  |

|                        |  |    |     |       |  |
|------------------------|--|----|-----|-------|--|
|                        | <p>г) разработать мероприятия по изменению конструкции детали с целью повышения её технологичности;</p> <p>д) определить технико-экономические параметры вариантов технологического процесса и выбрать из них наиболее эффективный.</p> <p>- оформить описание технологического процесса на маршрутных картах</p>  |    |     |       |  |
| Виды работ 12          | Участие в подготовке технологических процессов сборки узлов к внедрению в производство   | 10 |     | ПК.04 |  |
| Содержание работы 12.1 | <p>Разработать и оформить маршрутные карт технологического процесса сборки.</p> <p>Технологический процесс сборки оформляется в виде таблицы . В таблице указываются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание работ (операции и переходы);</li> <li>- эскиз с изображением результата выполнения работы);</li> <li>- приспособления и инструменты, применимые для выполнения рассматриваемой работы.</li> </ul>  | 10 | 3.4 | ОК.7  |  |
| Виды работ 13          | Выполнение анализа технологичности детали, узла, агрегата, монтажа системы   | 10 |     | ПК.05 |  |
| Содержание работы 13.1 | <p>Определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические нормы времени, затрат основных, технологических и других расходных материалов, необходимых для выполнения каждой операции;</li> <li>- количество единиц оборудования для выполнения каждой операции;</li> <li>- размер партии запуска изделий и число переналадок оборудования и оснастки.</li> </ul> <p>Для этого необходимо:</p> <p>а) проанализировать возможности технологической системы по</p> | 10 | 3.5 | ОК.5  |  |

|                        |   |     |     |       |  |
|------------------------|---|-----|-----|-------|--|
|                        | <p>производству детали;</p> <p>б) выполнить количественную оценку технологичности узла в заданных производственных условиях;</p> <p>в) разработать мероприятия по изменению производственной системы;</p> <p>г) разработать мероприятия по изменению конструкции детали с целью повышения её технологичности;</p> <p>д) определить технико-экономические параметры вариантов технологического процесса и выбрать из них наиболее эффективный.</p> |     |     |       |  |
| Виды работ 14          | Выполнение анализа заводского технологического процесса изготовления детали, узла, агрегата, монтажа системы  | 10  |     | ПК.05 |  |
| Содержание работы 14.1 | <p>Определить показатель технологичности:</p> $K_{техн} = \sum_{i=1}^l n_i \cdot m_i,$  | 10  | 3.5 | ОК.7  |  |
| ВСЕГО часов:           |   | 180 |     |       |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:  
Лаборатория конструкции и проектирования летательных аппаратов, Лаборатория производства и технологии сборки летательных аппаратов, Лаборатория системы автоматизированного проектирования в производстве летательных аппаратов, Мастерская слесарная

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/ или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов  
**МДК.01.01 Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем)**

| №  | Библиографическое описание   | Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс) |
|----|--|--|
| 1. | Житомирский Г.И. Конструкция самолетов : учебник для вузов / Г.И. Житомирский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 406 с.                     | [основная]   |
| 2. | Гиммельфарб А.Л. Основы конструирования в самолетостроении : учебник для вузов / А.Л. Гиммельфарб. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1980. - 367 с. | [дополнительная]   |
| 3. | Бойцов В.В. Сборка агрегатов самолета : учебник / В.В. Бойцов, Ш.В. Ганиханов, В.Н. Крысин. - М. : Машиностроение, 1988. - 148 с.                                    | [дополнительная]   |
| 4. | Шульженко М.Н. Конструкция самолетов : учебник для авиационных вузов / М.Н. Шульженко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1971. - 409 с.             | [дополнительная]   |

**МДК.01.02 Технологии и технологическое оснащение производства летательных аппаратов**

| №  | Библиографическое описание   | Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс) |
|----|--|--|
| 1. | Григорьев В.П. Сборка клепаных агрегатов самолетов и вертолетов : учебное пособие / В.П. Григорьев. - М. : Машиностроение, 1975. - 344 с.  | [основная]   |
| 2. | Григорьев В.П. Приспособления для узлов и агрегатов самолетов и вертолетов : учебное пособие для авиационных вузов / В.П. Григорьев, Ш.Ф. Ганиханов. - М. : Машиностроение, 1977. - 140 с.           | [основная]   |
| 3. | Технология сборки самолетов : учебник для авиационных вузов / В.И. Ершов, В.В. Павлов, М.Ф. Каширин и др.. - М. : Машиностроение, 1986. - 456 с.   | [дополнительная]   |
| 4. | Технология самолетостроения : учебник для авиационных вузов / А.Л. Абибов, Н.М. Бирюков, В.В. Бойцов и др.; под ред. А.Л. Абибова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1982. - 551 с. | [дополнительная]   |
| 5. | Бойцов В.В. Сборка агрегатов самолета : учебник / В.В. Бойцов, Ш.В. Ганиханов, В.Н. Крысин. - М. : Машиностроение, 1988. - 148 с.  | [дополнительная]   |
| 6. | Иконников А.Н. Нормирование труда в машиностроении : учебное пособие для авиационных техникумов / А.Н. Иконников, Л.Н. Баимов, А.В. Носов. - М. : Машиностроение, 1983. - 160 с.                     | [дополнительная]   |

**МДК.01.03 Проектирование технологических процессов, разработка технологической документации и внедрение в производство**

| №  | Библиографическое описание   | Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс) |
|----|--|--|
| 1. | Григорьев В.П. Приспособления для узлов и агрегатов самолетов и вертолетов : учебное пособие для | [основная]   |

|    |   |                  |
|----|---|------------------|
|    | авиационных вузов / В.П. Григорьев, Ш.Ф. Ганиханов. - М. : Машиностроение, 1977. - 140 с.   |                  |
| 2. | Григорьев В.П. Сборка клепаных агрегатов самолетов и вертолетов : учебное пособие / В.П. Григорьев. - М. : Машиностроение, 1975. - 344 с.   | [основная]       |
| 3. | Иконников А.Н. Нормирование труда в машиностроении : учебное пособие для авиационных техникумов / А.Н. Иконников, Л.Н. Баимов, А.В. Носов. - М. : Машиностроение, 1983. - 160 с.  | [дополнительная] |
| 4. | Бойцов В.В. Сборка агрегатов самолета : учебник / В.В. Бойцов, Ш.В. Ганиханов, В.Н. Крысин. - М. : Машиностроение, 1988. - 148 с.   | [дополнительная] |
| 5. | Технология самолетостроения : учебник для авиационных вузов / А.Л. Абибов, Н.М. Бирюков, В.В. Бойцов и др.; под ред. А.Л. Абибова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1982. - 551 с.  | [дополнительная] |
| 6. | Проскурин В.Д. Разработка технологических процессов в производстве летательных аппаратов : учебное пособие / Проскурин В.Д.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 152 с. — ISBN 978-5-7410-1475-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/61402.html">https://www.iprbookshop.ru/61402.html</a> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | [дополнительная] |

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентного подхода в образовательном процессе по профессиональному модулю используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Выполнение курсового проекта (работы) рассматривается как вид учебной деятельности по междисциплинарному курсу профессионального модуля и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

Консультации для обучающихся предусмотрены в период реализации программы профессионального модуля. Формы проведения консультаций групповые.

Производственная практика (по профилю специальности) проводится при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках

профессионального модуля и реализовываются концентрированно после изучения теоретического курса профессионального модуля.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация профессионального модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное образование или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля ПМ.01 Техническое сопровождение производства летательных аппаратов и разработка технологической документации (в рамках структурного подразделения организации отрасли). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

### 4.1. Текущий контроль

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

#### МДК.01.01 Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем)

| Индекс профессиональной компетенции   | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)   | Индекс темы занятия  |
|---|--|--|
| <b>Текущий контроль № 1.</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа |  |  |
| ПК.1.1  | <b>Знать</b><br>конструкцию объектов производства (деталей, узлов, агрегатов планера летательного аппарата, систем летательного аппарата); | 1.1.1.1, 1.1.1.2,<br>1.1.2.1, 1.1.2.2,<br>1.1.2.3, 1.1.2.4,<br>1.1.2.5, 1.1.2.6,<br>1.1.2.7, 1.1.2.8,<br>1.1.2.9, 1.1.2.10,<br>1.1.2.11,<br>1.1.2.12,<br>1.1.2.13  |
| <b>Текущий контроль № 2.</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа |  |  |
| ПК.1.1  | <b>Знать</b><br>конструкцию объектов производства (деталей, узлов, агрегатов планера летательного аппарата, систем летательного аппарата); | 1.1.2.14, 1.1.3.1,<br>1.1.3.2, 1.1.3.3,<br>1.1.3.4, 1.1.3.5,<br>1.1.3.6, 1.1.4.1,<br>1.1.4.2, 1.1.4.3,<br>1.1.4.4, 1.1.4.5,<br>1.1.4.6, 1.1.4.7,<br>1.1.4.8, 1.1.4.9,<br>1.1.5.1, 1.1.5.2,<br>1.1.5.3, 1.1.5.4,<br>1.1.5.5, 1.1.5.6,<br>1.1.5.7, 1.1.5.8 |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Текущий контроль № 3.</b>                                  |  |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)       |  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа            |  |   |
| ПК.1.1  | <b>Знать</b><br>конструкцию объектов производства (деталей, узлов, агрегатов планера летательного аппарата, систем летательного аппарата); | 1.1.5.9, 1.1.5.13,<br>1.1.5.14, 1.1.6.1,<br>1.1.6.2, 1.1.6.3,<br>1.1.6.4, 1.1.6.5,<br>1.1.6.6, 1.1.6.7,<br>1.1.6.8, 1.1.6.9,<br>1.1.6.10,<br>1.1.6.11,<br>1.1.6.12,<br>1.1.6.13,<br>1.1.6.14,<br>1.1.6.15 |
| ПК.1.1  | <b>Уметь</b><br>анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности;   | 1.1.3.2, 1.1.5.10,<br>1.1.5.11,<br>1.1.5.12   |
| <b>Текущий контроль № 4.</b>                                  |  |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Самостоятельная работа (Опрос) |  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная самостоятельная работа        |  |   |
| ПК.1.1  | <b>Уметь</b><br>выполнять приближенный расчет на прочность основных элементов конструкции летательного аппарата;                           | 1.1.3.6, 1.1.4.3,<br>1.1.4.9, 1.1.5.12,<br>1.1.5.13,<br>1.1.5.14,<br>1.1.6.14,<br>1.1.6.15,<br>1.1.6.16   |
| <b>Текущий контроль № 5.</b>                                  |  |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)       |  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа            |  |   |
| ПК.1.1  | <b>Знать</b><br>конструкцию объектов производства (деталей, узлов, агрегатов планера летательного аппарата, систем летательного аппарата); | 1.1.6.16, 1.1.7.1,<br>1.1.7.2, 1.1.7.3,<br>1.1.7.4, 1.1.7.5,<br>1.1.7.6, 1.1.7.7,<br>1.1.7.8, 1.1.7.9,<br>1.1.7.10,<br>1.1.7.11,<br>1.1.7.12,<br>1.1.7.13,  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | 1.1.7.14, 1.1.8.1,<br>1.1.8.2, 1.1.8.3,<br>1.1.8.4, 1.1.8.5,<br>1.1.8.6, 1.1.8.7,<br>1.1.8.8, 1.1.8.9,<br>1.1.8.10,<br>1.1.8.11,<br>1.1.8.12,<br>1.1.8.13,<br>1.1.8.14,<br>1.1.8.15,<br>1.1.8.16 |
| ПК.1.1  | <b>Уметь</b><br>выполнять приближенный расчет на прочность основных элементов конструкции летательного аппарата;                                     | 1.1.7.12,<br>1.1.7.13,<br>1.1.7.14,<br>1.1.8.15,<br>1.1.8.16   |
| <b>Текущий контроль № 6.</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа |  |  |
| ПК.1.1  | <b>Знать</b><br>основные требования, предъявляемые к оформлению конструкторской и технологической документации в производстве летательных аппаратов; | 1.2.1.7, 1.2.1.8,<br>1.2.1.9, 1.2.1.10,<br>1.2.1.11, 1.2.2.1,<br>1.2.2.2, 1.2.2.3,<br>1.2.2.5, 1.2.2.6   |
| ПК.1.1  | <b>Уметь</b><br>анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности;   | 1.2.1.1, 1.2.1.2,<br>1.2.1.3, 1.2.1.4,<br>1.2.1.5, 1.2.1.6,<br>1.2.1.7, 1.2.1.8,<br>1.2.1.9, 1.2.1.10,<br>1.2.1.11, 1.2.2.1,<br>1.2.2.2, 1.2.2.3,<br>1.2.2.4, 1.2.2.5,<br>1.2.2.6                |

**МДК.01.02 Технологии и технологическое оснащение производства летательных аппаратов**

|               |  |             |
|---------------|--|-------------|
| Индекс профес | Результаты обучения (освоенные умения, | Индекс темы |
|---------------|--|-------------|

| сиональной компетенции                                  | усвоенные знания)  | занятия   |
|---|--|---|
| <b>Текущий контроль № 1.</b>                            |  |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) |  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа      |  |   |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b><br>типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов планера летательного аппарата; | 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.1.1.4, 2.1.1.5           |
| ПК.1.2  | <b>Уметь</b><br>определять способы получения заготовок;  | 2.1.1.5   |
| <b>Текущий контроль № 2.</b>                            |  |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) |  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа      |  |   |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b><br>средства их технологического оснащения;  | 2.1.2.1   |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b><br>виды баз, типовые схемы базирования, виды и возможности технологического оборудования;                         | 2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.2.4, 2.1.2.5, 2.1.2.6  |
| ПК.1.2  | <b>Уметь</b><br>анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;  | 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.2.4, 2.1.2.5                    |
| <b>Текущий контроль № 3.</b>                            |  |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) |  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа      |  |   |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;  | 2.1.2.7, 2.1.3.6                                      |
| ПК.1.2  | <b>Уметь</b><br>обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса;                  | 2.1.2.1, 2.1.3.6                                      |
| <b>Текущий контроль № 4.</b>                            |  |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) |  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа      |  |   |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b><br>виды режущего и сборочного инструмента;  | 2.1.4.1, 2.1.4.2, 2.1.4.3, 2.1.4.4, 2.1.4.5, 2.1.4.6, |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | 2.1.4.7  |
| ПК.1.3  | <b>Знать</b><br>виды и возможности средств измерения;  | 2.1.4.1, 2.1.4.2,<br>2.1.4.3, 2.1.4.4,<br>2.1.4.5, 2.1.4.6,<br>2.1.4.7 |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b><br>технологические процессы выполнения соединений, применяемых в самолетостроении;                                  | 2.1.4.2  |
| ПК.1.2  | <b>Уметь</b><br>обеспечивать взаимозаменяемость в производстве летательных аппаратов на основе плазово-инструментального метода; | 2.1.2.7  |
| <b>Текущий контроль № 5.</b>                            |  |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) |  |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа      |  |  |
| ПК.1.3  | <b>Знать</b><br>способы наладки технических средств оснащения;   | 2.1.4.11,<br>2.1.4.12,<br>2.1.4.15                                     |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b><br>основные узлы, органы и приемы управления технологическим оборудованием  | 2.1.4.10,  |
| ПК.1.3  |  | 2.1.4.12,<br>2.1.4.14,<br>2.1.4.15                                     |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>производить наладку технических средств оснащения;   | 2.1.4.13   |
| <b>Текущий контроль № 6.</b>                            |  |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) |  |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа      |  |  |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b><br>виды режущего и сборочного инструмента;  |  |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b><br>особые методы контроля;  | 2.1.4.11,<br>2.1.4.12,<br>2.1.4.14,<br>2.1.4.15,<br>2.1.4.16, 2.1.5.7  |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b><br>технологические процессы выполнения соединений, применяемых в самолетостроении;                                  | 2.1.4.8, 2.1.4.9,<br>2.1.4.10,<br>2.1.4.11,<br>2.1.4.12,               |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | 2.1.4.14,<br>2.1.4.16,<br>2.1.4.17  |
| ПК.1.2  | <b>Уметь</b>   | 2.1.5.5   |
| ПК.1.3  | составлять схемы технологического членения и выполнять анализ технологичности узлов и агрегатов летательного аппарата;                 |   |
| <b>Текущий контроль № 7.</b>                            |  |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) |  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа      |  |   |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b>   | 2.1.5.1, 2.1.5.2,   |
| ПК.1.3  | назначение и виды сборочных приспособлений,  | 2.1.5.3, 2.1.5.5,<br>2.1.5.6, 2.1.5.7,<br>2.1.5.9, 2.1.5.10   |
| ПК.1.2  | <b>Уметь</b>   | 2.1.5.4, 2.1.5.11   |
| ПК.1.3  | составлять карты технологического процесса, маршрутные и материальные карты, ведомости оснастки и другую технологическую документацию; |   |
| ПК.1.2  | <b>Уметь</b>   | 2.1.5.4, 2.1.5.11   |
| ПК.1.3  | оформлять технологическую документацию ручным способом или с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);           |   |
| ПК.1.2  | <b>Уметь</b>   | 2.1.5.11  |
| ПК.1.3  | рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;                        |   |
| <b>Текущий контроль № 8.</b>                            |  |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) |  |   |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа      |  |   |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b>   | 2.1.1.6, 2.1.3.1,<br>2.1.3.2, 2.1.3.3,<br>2.1.3.4, 2.1.3.5,<br>2.1.3.6, 2.1.6.1,<br>2.1.6.2, 2.1.6.3,<br>2.1.7.1, 2.1.7.2 |
| ПК.1.2  | <b>Знать</b>   | 2.1.2.7, 2.1.3.6,<br>2.1.7.2  |
|   | виды баз, типовые схемы базирования, виды и  |   |

|        |   |                   |
|--------|---|-------------------|
|        | возможности технологического оборудования;  |                   |
| ПК.1.2 | <b>Уметь</b><br>обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса; | 2.1.4.13, 2.1.5.4 |
| ПК.1.3 |   |                   |

**МДК.01.03 Проектирование технологических процессов, разработка технологической документации и внедрение в производство**

| Индекс профессиональной компетенции                           | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Индекс темы занятия                                  |
|---|---|--|
| <b>Текущий контроль № 1.</b>                                  |   |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Самостоятельная работа (Опрос) |   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная самостоятельная работа        |   |  |
| ПК.1.3  | <b>Знать</b><br>основные требования, предъявляемые к оформлению конструкторской и технологической документации в производстве летательных аппаратов;  | 3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.1.3, 3.1.1.4                   |
| <b>Текущий контроль № 2.</b>                                  |   |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)       |   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа            |   |  |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования; | 3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.3                            |
| <b>Текущий контроль № 3.</b>                                  |   |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)    |   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Контрольная работа                       |   |  |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса;   | 3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.1.3.3, 3.1.3.4, 3.1.3.5, 3.1.3.6 |
| <b>Текущий контроль № 4.</b>                                  |   |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Самостоятельная работа (Опрос) |   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная самостоятельная работа        |   |  |
|   |   |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; | 3.1.4.3, 3.1.4.4  |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации;  | 3.1.4.1, 3.1.4.2,<br>3.1.4.3                                |
| <b>Текущий контроль № 5.</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Контрольная работа |   |   |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации;  |   |
| <b>Текущий контроль № 6.</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Контрольная работа |   |   |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; | 3.1.4.5, 3.2.1.4,<br>3.2.1.6, 3.2.1.7,<br>3.2.1.8, 3.2.1.11 |
| <b>Текущий контроль № 7.</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Контрольная работа |   |   |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее  | 3.2.1.9, 3.2.1.10,<br>3.2.1.13                              |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку); |  |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса;  | 3.1.3.7  |
| <b>Текущий контроль № 8.</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Контрольная работа |  |  |
| ПК.1.3  | <b>Знать</b><br>технологические процессы выполнения соединений, применяемых в самолетостроении;  | 3.2.1.1, 3.2.1.2,<br>3.2.1.3, 3.2.1.5,<br>3.2.1.15 |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>выполнять внедрение технологических процессов в цехах, контролировать соблюдение технологической дисциплины в производственных подразделениях организации;       | 3.2.1.16,<br>3.2.1.17                              |
| ПК.1.4  |  |  |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования;                            | 3.1.2.4  |
| <b>Текущий контроль № 9.</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Контрольная работа |  |  |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>разрабатывать технические задания на проектирование технологической оснастки средней сложности, инструмента и средств механизации;                               | 3.2.1.19   |
| ПК.1.4  |  |  |
| ПК.1.3  | <b>Уметь</b><br>совершенствовать технологические процессы;   | 3.2.1.19,<br>3.2.1.20                              |
| ПК.1.4  |  |  |
| ПК.1.5  |  |  |

## 4.2. Промежуточная аттестация



**МДК.01.01 Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем)**

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| <b>№ семестра</b> | <b>Вид промежуточной аттестации</b> |
| 5                 | Экзамен                             |

|  |
|--|
| <b>Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b> |
| Текущий контроль №1  |
| Текущий контроль №2  |
| Текущий контроль №3  |
| Текущий контроль №4  |
| Текущий контроль №5  |
| Текущий контроль №6  |

| Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции) | Оцениваемые дидактические единицы  | Индекс темы занятия   |
|--|--|---|
| ПК.1.1   | <b>Знать</b><br>конструкцию объектов производства (деталей, узлов, агрегатов планера летательного аппарата, систем летательного аппарата); | 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.13, 1.1.2.14, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.4.1, 1.1.4.2, 1.1.4.3, 1.1.4.4, 1.1.4.5, 1.1.4.6, 1.1.4.7, 1.1.4.8, 1.1.4.9, 1.1.5.1, 1.1.5.2, 1.1.5.3, 1.1.5.4, 1.1.5.5, 1.1.5.6, |

1.1.5.7, 1.1.5.8,  
1.1.5.9, 1.1.5.13,  
1.1.5.14, 1.1.6.1,  
1.1.6.2, 1.1.6.3,  
1.1.6.4, 1.1.6.5,  
1.1.6.6, 1.1.6.7,  
1.1.6.8, 1.1.6.9,  
1.1.6.10,  
1.1.6.11,  
1.1.6.12,  
1.1.6.13,  
1.1.6.14,  
1.1.6.15,  
1.1.6.16, 1.1.7.1,  
1.1.7.2, 1.1.7.3,  
1.1.7.4, 1.1.7.5,  
1.1.7.6, 1.1.7.7,  
1.1.7.8, 1.1.7.9,  
1.1.7.10,  
1.1.7.11,  
1.1.7.12,  
1.1.7.13,  
1.1.7.14, 1.1.8.1,  
1.1.8.2, 1.1.8.3,  
1.1.8.4, 1.1.8.5,  
1.1.8.6, 1.1.8.7,  
1.1.8.8, 1.1.8.9,  
1.1.8.10,  
1.1.8.11,  
1.1.8.12,  
1.1.8.13,  
1.1.8.14,  
1.1.8.15,  
1.1.8.16,  
1.1.8.17, 1.1.9.1,  
1.1.9.2, 1.1.9.3,  
1.1.9.4, 1.1.9.5,  
1.1.9.6, 1.1.9.7,  
1.1.9.8, 1.1.9.9,  
1.1.9.10,  
1.1.9.11, 1.2.1.1,

|        |  |  |
|--------|--|--|
|        |  | 1.2.1.2, 1.2.1.3,<br>1.2.1.4, 1.2.1.5,<br>1.2.1.6, 1.2.2.1,<br>1.2.2.4, 1.2.2.8  |
| ПК.1.1 | <b>Знать</b><br>основные требования, предъявляемые к оформлению конструкторской и технологической документации в производстве летательных аппаратов; | 1.2.1.7, 1.2.1.8,<br>1.2.1.9, 1.2.1.10,<br>1.2.1.11, 1.2.2.1,<br>1.2.2.2, 1.2.2.3,<br>1.2.2.5, 1.2.2.6,<br>1.2.2.8   |
| ПК.1.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности;   | 1.1.3.2, 1.1.5.10,<br>1.1.5.11,<br>1.1.5.12, 1.2.1.1,<br>1.2.1.2, 1.2.1.3,<br>1.2.1.4, 1.2.1.5,<br>1.2.1.6, 1.2.1.7,<br>1.2.1.8, 1.2.1.9,<br>1.2.1.10,<br>1.2.1.11, 1.2.2.1,<br>1.2.2.2, 1.2.2.3,<br>1.2.2.4, 1.2.2.5,<br>1.2.2.6, 1.2.2.7,<br>1.2.2.8 |
| ПК.1.1 | <b>Уметь</b><br>выполнять приближенный расчет на прочность основных элементов конструкции летательного аппарата;                                     | 1.1.3.6, 1.1.4.3,<br>1.1.4.9, 1.1.5.12,<br>1.1.5.13,<br>1.1.5.14,<br>1.1.6.14,<br>1.1.6.15,<br>1.1.6.16,<br>1.1.7.12,<br>1.1.7.13,<br>1.1.7.14,<br>1.1.8.15,<br>1.1.8.16,<br>1.1.8.17,<br>1.1.9.10,<br>1.1.9.11  |

| Индекс и наименование МДК  | № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|--|------------|------------------------------|
| МДК.01.02 Технологии и технологическое оснащение производства летательных аппаратов<br>МДК.01.03<br>Проектирование технологических процессов, разработка технологической документации и внедрение в производство | 6          | Комплексный экзамен          |

| <b>Комплексный экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b> |  |
|--|--|
| Текущий контроль №1 МДК.01.02  |  |
| Текущий контроль №2 МДК.01.02  |  |
| Текущий контроль №3 МДК.01.02  |  |
| Текущий контроль №4 МДК.01.02  |  |
| Текущий контроль №5 МДК.01.02  |  |
| Текущий контроль №6 МДК.01.02  |  |
| Текущий контроль №7 МДК.01.02  |  |
| Текущий контроль №8 МДК.01.02  |  |
| Текущий контроль №1 МДК.01.03  |  |
| Текущий контроль №2 МДК.01.03  |  |
| Текущий контроль №3 МДК.01.03  |  |
| Текущий контроль №4 МДК.01.03  |  |
| Текущий контроль №5 МДК.01.03  |  |
| Текущий контроль №6 МДК.01.03  |  |
| Текущий контроль №7 МДК.01.03  |  |
| Текущий контроль №8 МДК.01.03  |  |
| Текущий контроль №9 МДК.01.03  |  |

| Результаты обучения | Оцениваемые дидактические единицы | Индекс темы занятия |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------|
|---------------------|-----------------------------------|---------------------|

|  |  |   |
|--|--|---|
| (освоенные профессиональные компетенции) |  |   |
| ПК.1.2                                   | <b>Знать</b><br>типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов планера летательного аппарата; | 2.1.1.1, 2.1.1.2,   |
| ПК.1.3                                   |  | 2.1.1.3, 2.1.1.4,<br>2.1.1.5, 2.1.1.6,<br>2.1.3.1, 2.1.3.2,<br>2.1.3.3, 2.1.3.4,<br>2.1.3.5, 2.1.3.6,<br>2.1.6.1, 2.1.6.2,<br>2.1.6.3, 2.1.7.1,<br>2.1.7.2, 2.1.7.4 |
| ПК.1.2                                   | <b>Знать</b><br>средства их технологического оснащения;  | 2.1.2.1, 2.1.3.1,   |
| ПК.1.3                                   |  | 2.1.3.2, 2.1.3.3,<br>2.1.3.4, 2.1.3.5,<br>2.1.4.1, 2.1.4.2,<br>2.1.4.8, 2.1.4.9   |
| ПК.1.2                                   | <b>Знать</b><br>виды баз, типовые схемы базирования, виды и возможности технологического оборудования;                         | 2.1.2.1, 2.1.2.2,   |
| ПК.1.3                                   |  | 2.1.2.3, 2.1.2.4,<br>2.1.2.5, 2.1.2.6,<br>2.1.2.7, 2.1.3.6,<br>2.1.7.2, 2.1.7.4   |
| ПК.1.2                                   | <b>Знать</b><br>виды режущего и сборочного инструмента;  | 2.1.4.1, 2.1.4.2,   |
| ПК.1.3                                   |  | 2.1.4.3, 2.1.4.4,<br>2.1.4.5, 2.1.4.6,<br>2.1.4.7, 2.1.7.4  |
| ПК.1.2                                   | <b>Знать</b><br>виды и возможности средств измерения;  | 2.1.4.1, 2.1.4.2,   |
| ПК.1.3                                   |  | 2.1.4.3, 2.1.4.4,<br>2.1.4.5, 2.1.4.6,<br>2.1.4.7, 2.1.4.8  |
| ПК.1.2                                   | <b>Знать</b><br>назначение и виды сборочных приспособлений,  | 2.1.5.1, 2.1.5.2,   |
| ПК.1.3                                   |  | 2.1.5.3, 2.1.5.5,<br>2.1.5.6, 2.1.5.7,<br>2.1.5.9, 2.1.5.10,<br>2.1.6.1, 2.1.6.2,<br>2.1.7.4  |
| ПК.1.2                                   | <b>Знать</b><br>особые методы контроля;  | 2.1.4.11,<br>2.1.4.12,<br>2.1.4.14,<br>2.1.4.15,  |

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК.1.3 |  | 2.1.4.16, 2.1.5.7,<br>2.1.5.8, 2.1.7.3,<br>2.1.7.4   |
| ПК.1.2 | <b>Знать</b><br>способы наладки технических средств<br>оснащения;  | 2.1.4.11,  |
| ПК.1.3 |  | 2.1.4.12,<br>2.1.4.15,<br>2.1.4.16, 2.1.5.8,<br>2.1.5.9, 2.1.7.3,<br>2.1.7.4                   |
| ПК.1.2 | <b>Знать</b><br>основные узлы, органы и приемы управления<br>технологическим оборудованием   | 2.1.4.10,  |
| ПК.1.3 |  | 2.1.4.12,<br>2.1.4.14,<br>2.1.4.15,<br>2.1.4.16,<br>2.1.4.17,<br>2.1.5.10, 2.1.7.3,<br>2.1.7.4 |
| ПК.1.2 | <b>Знать</b><br>технологические процессы выполнения<br>соединений, применяемых в самолетостроении;                                     | 2.1.4.2, 2.1.4.8,  |
| ПК.1.3 |  | 2.1.4.9, 2.1.4.10,<br>2.1.4.11,<br>2.1.4.12,<br>2.1.4.14,<br>2.1.4.16,<br>2.1.4.17             |
| ПК.1.2 | <b>Уметь</b><br>обеспечивать взаимозаменяемость в<br>производстве летательных аппаратов на основе<br>плазово-инструментального метода; | 2.1.2.7  |
| ПК.1.2 | <b>Уметь</b><br>анализировать и выбирать способы базирования,<br>сборки изделия;   | 2.1.2.2, 2.1.2.3,<br>2.1.2.4, 2.1.2.5,<br>2.1.2.7, 2.1.3.6                                     |
| ПК.1.2 | <b>Уметь</b><br>определять способы получения заготовок;  | 2.1.1.5, 2.1.1.6   |
| ПК.1.2 | <b>Уметь</b><br>рассчитывать режимы обработки, нормы<br>времени на изготовление и сборку с<br>использованием существующих нормативов;  | 2.1.5.11   |
| ПК.1.2 | <b>Уметь</b><br>составлять карты технологического процесса,  | 2.1.5.4, 2.1.5.11  |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| ПК.1.3 | маршрутные и материальные карты, ведомости оснастки и другую технологическую документацию;  |   |
| ПК.1.2 | <b>Уметь</b><br>оформлять технологическую документацию ручным способом или с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);  | 2.1.5.4, 2.1.5.11   |
| ПК.1.3 |   |   |
| ПК.1.2 | <b>Уметь</b><br>обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса;   | 2.1.2.1, 2.1.3.6,<br>2.1.4.13, 2.1.5.4  |
| ПК.1.3 |   |   |
| ПК.1.4 |   |   |
| ПК.1.5 |   |   |
| ПК.1.3 | <b>Уметь</b><br>производить наладку технических средств оснащения;  | 2.1.4.13  |
| ПК.1.2 | <b>Уметь</b><br>составлять схемы технологического членения и выполнять анализ технологичности узлов и агрегатов летательного аппарата;  | 2.1.5.5   |
| ПК.1.3 |   |   |
| ПК.1.3 | <b>Знать</b><br>основные требования, предъявляемые к оформлению конструкторской и технологической документации в производстве летательных аппаратов;  | 3.1.1.1, 3.1.1.2,<br>3.1.1.3, 3.1.1.4,<br>3.1.1.5   |
| ПК.1.3 | <b>Уметь</b><br>разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; | 3.1.4.3, 3.1.4.4,<br>3.1.4.5, 3.2.1.4,<br>3.2.1.6, 3.2.1.7,<br>3.2.1.8, 3.2.1.11,<br>3.2.1.12 |
| ПК.1.3 | <b>Уметь</b><br>устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное,   | 3.2.1.9, 3.2.1.10,<br>3.2.1.13,<br>3.2.1.14   |

|        |  |  |
|--------|--|--|
|        | контрольное оборудование и оснастку);  |  |
| ПК.1.3 | <b>Уметь</b><br>разрабатывать технические задания на проектирование технологической оснастки средней сложности, инструмента и средств механизации;   | 3.2.1.19   |
| ПК.1.4 |  |  |
| ПК.1.3 | <b>Уметь</b><br>выполнять внедрение технологических процессов в цехах, контролировать соблюдение технологической дисциплины в производственных подразделениях организации;                 | 3.2.1.16,<br>3.2.1.17,<br>3.2.1.18,<br>3.2.1.21    |
| ПК.1.4 |  |  |
| ПК.1.5 |  |  |
| ПК.1.3 | <b>Уметь</b><br>оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации; | 3.1.4.1, 3.1.4.2,<br>3.1.4.3, 3.2.1.21             |
| ПК.1.4 |  |  |
| ПК.1.5 |  |  |
| ПК.1.3 | <b>Уметь</b><br>совершенствовать технологические процессы;   | 3.2.1.19,<br>3.2.1.20,<br>3.2.1.21                 |
| ПК.1.4 |  |  |
| ПК.1.5 |  |  |
| ПК.1.3 | <b>Уметь</b><br>разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования;                                      | 3.1.2.1, 3.1.2.2,<br>3.1.2.3, 3.1.2.4,<br>3.2.1.21 |
| ПК.1.4 |  |  |
| ПК.1.5 |  |  |

### **Промежуточная аттестация УП**

Промежуточная аттестация не предусмотрена.

### **Производственная практика**

По производственной практике обучающиеся ведут дневник практики, в котором выполняют записи о решении профессиональных задач, выполнении заданий в соответствии с программой, ежедневно подписывают дневник с отметкой о выполненных работах у руководителя практики. Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа.

### **4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения элементов профессионального модуля**



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

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