



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ГБНОУИО «ИАТ»

 Якубовский А.Н.  
«30» мая 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03 Техническая поддержка процесса проектирования механических  
конструкций, узлов и агрегатов систем летательных аппаратов**

**специальности**

**24.02.01 Производство летательных аппаратов**

Иркутск, 2025

Рассмотрена  
цикловой комиссией

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов; учебного плана специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов; с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля «Техническая поддержка процесса проектирования механических конструкций, узлов и агрегатов систем летательных аппаратов» в составе примерной основной образовательной программы специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-40 от 08.02.2023).

| № | Разработчик ФИО                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | Паутова Маргарита Владиславовна |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   | стр. |
|---|---|------|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  | 4    |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ   | 11   |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ                                 | 48   |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 63   |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ СИСТЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

## 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 основного вида деятельности: Техническая поддержка процесса проектирования механических конструкций, узлов и агрегатов систем летательных аппаратов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.3.1 Разрабатывать теоретические компоновочные чертежи деталей, узлов, схем и электронные макеты летательных аппаратов

ПК.3.2 Оформлять эскизы и чертежи деталей в электронном виде

ПК.3.3 Производить проектировочные расчеты деталей, узлов, агрегатов, кинематических схем характеристик летательных аппаратов

ПК.3.4 Осуществлять работу с конструкторской документацией на детали, узлы, агрегаты, монтажные схемы подсистем летательных аппаратов

ПК.3.5 Осуществлять подготовку и выпуск производственных инструкций, материалов для эксплуатационно-технической документации

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

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

| Результаты освоения профессионального модуля | № результата | Формируемый результат   |
|--|--------------|---|
| Знать  | 1.1          | основные положения конструкторской подготовки производства и требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)        |
|  | 1.2          | прикладное программное обеспечение при разработке электронных моделей деталей, узлов летательного аппарата и порядок работы с ним |
|  | 1.3          | основные сведения о конструкции летательных аппаратов   |

|       |      |   |
|-------|------|---|
|       | 1.4  | основы проектирования деталей и мелких сборочных единиц   |
|       | 1.5  | ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности  |
|       | 1.6  | технические требования, предъявляемые к разрабатываемым деталям и мелким сборочным единицам   |
|       | 1.7  | порядок оформления чертежей деталей и узлов летательного аппарата и его систем  |
|       | 1.8  | требования, предъявляемые к конструкторской документации на производстве  |
|       | 1.9  | устройство летательных аппаратов  |
|       | 1.10 | основы конструирования и проектирования   |
|       | 1.11 | порядок расчета на прочность и жесткость, нормы прочности и летной годности   |
|       | 1.12 | основные нормативные документы при проектировании   |
|       | 1.13 | основы работы с конструкторской документацией и порядок внесения изменений  |
|       | 1.14 | методы электронного моделирования конструкторской документации  |
|       | 1.15 | порядок применения производственных инструкций в процессе технической подготовки производства, основные нормативные документы           |
|       | 1.16 | методику оценивания технологичности разработанной конструкции   |
| Уметь | 2.1  | анализировать технические задания на разработку конструкции деталей и узлов летательного аппарата, выбирать конструктивное решение узла |
|       | 2.2  | создавать электронные модели требуемых деталей и сборочных единиц   |
|       | 2.3  | разрабатывать и оформлять теоретические компоновочные чертежи деталей, узлов, схем и электронные макеты                                 |
|       | 2.4  | создавать чертежи сборочных единиц с указателями номеров позиций и спецификациями   |

|                         |      |   |
|-------------------------|------|---|
|                         | 2.5  | создавать чертежи требуемых деталей с указанием всех необходимых размеров, обозначений, отклонений формы поверхностей                 |
|                         | 2.6  | разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию  |
|                         | 2.7  | разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД   |
|                         | 2.8  | анализировать задание на проектирование   |
|                         | 2.9  | применять методики и нормативные документы при проектировании   |
|                         | 2.10 | выполнять необходимые типовые расчёты при конструировании   |
|                         | 2.11 | применять навыки работы с конструкторской документацией в электронном виде  |
|                         | 2.12 | обеспечивать поддержку работы с конструкторской документацией   |
|                         | 2.13 | вносить изменения в конструкторскую документацию, составлять извещения об изменениях  |
|                         | 2.14 | производить анализ технологичности конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации |
|                         | 2.15 | разрабатывать производственные инструкции для эксплуатационно-технической документации  |
| Иметь практический опыт | 3.1  | чтения теоретических компоновочных чертежей деталей, узлов, схем летательного аппарата  |
|                         | 3.2  | анализа конструкторско-технологических решений организации  |
|                         | 3.3  | создания чертежей деталей в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД)                            |
|                         | 3.4  | работы с электронными моделями и макетами летательного аппарата   |
|                         | 3.5  | выполнения основных расчетов при проектировании деталей, узлов, агрегатов летательного аппарата и его характеристики                  |

|   |     |   |
|---|-----|---|
|   | 3.6 | анализа и подготовки исходных данных на основе изучения конструкторско-технологических решений организации  |
|   | 3.7 | работы с нормативными документами, техническими инструкциями  |
| Личностные результаты реализации программы воспитания | 4.1 | Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе, и современном мировом сообществе. Сознаний свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве   |
|   | 4.2 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений.<br>Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» |
|   | 4.3 | Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации   |

|     |  |
|-----|--|
| 4.4 | <p>Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение</p> |
| 4.5 | <p>Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом</p>  |
| 4.6 | <p>Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности</p>  |
| 4.7 | <p>Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем</p>  |
| 4.8 | <p>Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения</p>   |

|      |   |
|------|---|
| 4.9  | Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках  |
| 4.10 | Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки                           |
| 4.11 | Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами |
| 4.12 | Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества                |
| 4.13 | Стремящийся в любой ситуации сохранять личное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни               |
| 4.14 | Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний  |

### **1.3. Формируемые общие компетенции:**

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **1.4. Количество часов предусмотренных на освоение программы профессионального модуля:**

Всего часов - 680

Из них на освоение МДК 392

на практики учебную 144 и производственную (по профилю специальности)144

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций      | Индекс    | Наименование МДК(разделов), практик   | Объем профессионального модуля, час | Объем профессионального модуля, час             |                       |  |                                  |              |    |                          | Самостоятельная работа |
|--|-----------|---|-------------------------------------|---|-----------------------|--|----------------------------------|--------------|----|--------------------------|------------------------|
|  |           |   |                                     | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час |                       |  |                                  |              |    | Промежуточная аттестация |                        |
|  |           |   |                                     | Всего часов                                     | Теоретические занятия | Лабораторные работы и практические занятия | Курсовая работа, курсовой проект | консультации |    |                          |                        |
| 1  | 2         | 3   | 4                                   | 5   | 6                     | 7  | 8                                | 9            | 10 | 11                       |                        |
| ОК.1, ОК.8, ПК.3.3                           | МДК.03.01 | Конструкция, прочность, нагрузки на летательный аппарат   | 110                                 | 56  | 20                    | 20   | 0                                | 12           | 4  | 54                       |                        |
| ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.7, ОК.8, ПК.3.4, ПК.3.5 | МДК.03.02 | Проектирование узлов, агрегатов и систем летательных аппаратов, разработка конструкторской документации | 170                                 | 76  | 12                    | 18   | 30                               | 12           | 4  | 94                       |                        |

|   |               |   |     |     |    |     |   |    |   |    |
|---|---------------|---|-----|-----|----|-----|---|----|---|----|
| ОК.1,<br>ОК.2,<br>ОК.4,<br>ОК.9,<br>ПК.3.1<br>,ПК.3.<br>2   | МДК.<br>03.03 | Создание электронных<br>моделей авиационных<br>изделий и их составных<br>частей | 112 | 60  | 16 | 28  | 0 | 12 | 4 | 52 |
| ОК.1,<br>ОК.2,<br>ОК.3,<br>ОК.4,<br>ОК.5,<br>ОК.6,<br>ОК.7,<br>ОК.8,<br>ОК.9,<br>ПК.3.1<br>,ПК.3.<br>2,ПК.3<br>.3,ПК.<br>3.4,ПК<br>.3.5 | УП.03         | Учебная практика  | 144 | 144 |    | 144 |   | -  | - |    |

|   |       |                              |     |     |    |     |    |    |    |     |
|---|-------|------------------------------|-----|-----|----|-----|----|----|----|-----|
| ОК.1,<br>ОК.2,<br>ОК.3,<br>ОК.4,<br>ОК.5,<br>ОК.6,<br>ОК.7,<br>ОК.8,<br>ОК.9,<br>ПК.01<br>-05 | ПП.03 | Производственная<br>практика | 144 | 144 |    | 144 |    | -  | -  |     |
| Всего:  |       |                              | 680 | 480 | 48 | 354 | 30 | 36 | 12 | 200 |

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

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), подразделов, тем и занятий | Наименование темы теоретического обучения, лабораторных занятий, практических занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы) | Объем часов | Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания | Формируемые компетенции | Текущий контроль |
|---|---|-------------|---|-------------------------|------------------|
| 1   | 2   | 3           | 4   | 5                       | 6                |
| <b>Раздел 1</b>   | <b>Конструкция, прочность, нагрузки на летательный аппарат</b>  |             |   |                         |                  |
| <b>МДК.03.01</b>  | <b>Конструкция, прочность, нагрузки на летательный аппарат</b>  | <b>94</b>   |   |                         |                  |
| <b>Подраздел 1.1</b>  | <b>Классификация летательных аппаратов и основные сведения о их конструкции</b>   | <b>9</b>    |   |                         |                  |
| <b>Тема 1.1.1</b>   | <b>Основные понятия о летательном аппарате</b>  | <b>3</b>    |   |                         |                  |
| Занятие 1.1.1.1<br>теория   | Классификация летательных аппаратов.  | 1           | 1.9   | ПК.3.3                  |                  |
| Занятие 1.1.1.2<br>теория   | Основные части планера летательного аппарата.   | 1           | 1.9   | ПК.3.3                  |                  |
| Занятие 1.1.1.3<br>теория   | Требования предъявляемые к планеру.   | 1           | 1.9   | ПК.3.3                  |                  |
| <b>Тема 1.1.2</b>   | <b>Общие сведения о конструкции, характеристиках и нагрузках самолета</b>   | <b>6</b>    |   |                         |                  |
| Занятие 1.1.2.1<br>теория   | Нормы прочности и жесткости. Понятие перегрузки. Воздействие сил инерции на организм человека. Коэффициент безопасности.                                | 1           | 1.10  | ПК.3.3                  |                  |
| Занятие 1.1.2.2<br>теория   | Силы действующие на летательный аппарат в полете. Статические и динамические нагрузки.  | 1           | 1.9   | ПК.3.3                  |                  |

|  |   |           |                 |        |     |
|--|---|-----------|-----------------|--------|-----|
| Занятие 1.1.2.3<br>практическое<br>занятие | Определение сил на летательный аппарат в полете.  | 2         | 1.10, 4.2       | ПК.3.3 |     |
| Занятие 1.1.2.4<br>теория                  | Испытания летательных аппаратов на прочность.   | 1         | 1.11            | ПК.3.3 |     |
| Занятие 1.1.2.5<br>практическое<br>занятие | Определение компоновочной схемы летательного аппарата.  | 1         | 1.9             | ПК.3.3 | 1.9 |
| <b>Подраздел 1.2</b>                       | <b>Планер самолета</b>  | <b>53</b> |                 |        |     |
| <b>Тема 1.2.1</b>                          | <b>Силовые элементы и конструктивные схемы крыльев</b>  | <b>11</b> |                 |        |     |
| Занятие 1.2.1.1<br>теория                  | Назначение крыла, внешняя форма крыла.  | 1         | 1.10            | ПК.3.3 |     |
| Занятие 1.2.1.2<br>теория                  | Элементы конструкции крыла и их нагружение.   | 1         | 1.10            | ПК.3.3 |     |
| Занятие 1.2.1.3<br>практическое<br>занятие | Внешние нагрузки, действующие на крыло.   | 1         | 1.10            | ПК.3.3 |     |
| Занятие 1.2.1.4<br>теория                  | Эпюры поперечных сил, изгибающих и крутящих моментов.   | 1         | 1.10, 1.11      | ПК.3.3 |     |
| Занятие 1.2.1.5<br>теория                  | Конструктивные схемы и конструкции крыльев.   | 1         | 1.10            | ПК.3.3 |     |
| Занятие 1.2.1.6<br>практическое<br>занятие | Особенности работы стреловидного крыла. Крыло изменяемой стреловидности. Крыло обратной стреловидности. | 1         | 1.10            | ПК.3.3 |     |
| Занятие 1.2.1.7<br>практическое<br>занятие | Проектировочный расчет на прочность крыльев.  | 1         | 1.10, 1.11, 4.5 | ПК.3.3 |     |

|  |  |           |            |              |                             |
|--|--|-----------|------------|--------------|-----------------------------|
| Занятие 1.2.1.8<br>практическое<br>занятие   | Анализ конструктивно-силовой схемы крыла.                                      | 2         | 2.10       | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.1.9<br>практическое<br>занятие   | Расчёт конструктивно-силовой схемы крыла.                                      | 1         | 2.9, 2.10  | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.1.10<br>практическое<br>занятие  | Определение вариантов изменения крыла в лучшую сторону или под<br>иные задачи. | 1         | 2.10       | ПК.3.3       | 1.10,<br>1.11,<br>2.10, 2.9 |
| <b>Тема 1.2.2</b>                            | <b>Механизация крыла</b>   | <b>13</b> |            |              |                             |
| Занятие 1.2.2.1<br>теория                    | Назначение и виды механизации.   | 2         | 1.10       | ОК.1, ПК.3.3 |                             |
| Занятие 1.2.2.2<br>Самостоятельная<br>работа | Механизмы управления механизацией.   | 3         | 1.10       | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.2.3<br>Самостоятельная<br>работа | Основные конструктивные особенности механизации.                               | 3         | 1.10, 1.11 | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.2.4<br>практическое<br>занятие   | Определение состава и конструкции механизации на самолет.                      | 1         | 2.8, 2.9   | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.2.5<br>практическое<br>занятие   | Определение состава и конструкции механизации на самолет.                      | 1         | 1.12, 2.8  | ПК.3.3       | 1.12, 2.8                   |
| Занятие 1.2.2.6<br>Самостоятельная<br>работа | Составление описания работы механизации конкретного<br>летательного аппарата.  | 3         | 1.10       | ПК.3.3       |                             |
| <b>Тема 1.2.3</b>                            | <b>Оперение и элероны</b>  | <b>13</b> |            |              |                             |

|   |  |           |            |              |                             |
|---|--|-----------|------------|--------------|-----------------------------|
| Занятие 1.2.3.1<br>Самостоятельная работа | Назначение оперения, требования, предъявляемые нему, конструкция оперения. | 3         | 1.10       | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.3.2<br>теория                 | Формы, типы и расположение оперения.                                       | 2         | 1.10, 4.7  | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.3.3<br>Самостоятельная работа | Построение эпюр, сил и моментов.   | 3         | 1.11, 1.12 | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.3.4<br>Самостоятельная работа | Анализ конструкции оперения.   | 3         | 2.8        | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.3.5<br>практическое занятие   | Расчет оперения на прочность.  | 1         | 2.9, 2.10  | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.3.6<br>практическое занятие   | Расчет оперения на прочность.  | 1         | 2.9, 2.10  | ОК.8, ПК.3.3 | 1.10,<br>1.11,<br>2.10, 2.9 |
| <b>Тема 1.2.4</b>                         | <b>Фюзеляжи летательных аппаратов</b>                                      | <b>16</b> |            |              |                             |
| Занятие 1.2.4.1<br>Самостоятельная работа | Назначение фюзеляжа и требования, предъявляемые к нему.                    | 3         | 1.10       | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.4.2<br>Самостоятельная работа | Основные конструктивные схемы фюзеляжей.                                   | 3         | 1.10       | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.4.3<br>теория                 | Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей, конструкция соединений фюзеляжа.    | 2         | 1.10, 1.11 | ПК.3.3       |                             |
| Занятие 1.2.4.4<br>Самостоятельная работа | Приближенные расчеты сечений фюзеляжа на прочность.                        | 3         | 1.11, 1.12 | ПК.3.3       |                             |

|   |  |           |                  |        |  |
|---|--|-----------|------------------|--------|--|
| Занятие 1.2.4.5<br>Самостоятельная работа | Монолитные и слоистые конструкции фюзеляжей.   | 3         | 1.11, 1.12, 4.9  | ПК.3.3 |  |
| Занятие 1.2.4.6<br>практическое занятие   | Определение конструкции фюзеляжа самолета.   | 1         | 2.10             | ПК.3.3 |  |
| Занятие 1.2.4.7<br>практическое занятие   | Расчет на прочность силовых шпангоутов.  | 1         | 2.10             | ПК.3.3 |  |
| <b>Подраздел 1.3</b>                      | <b>Средства базирования и маневрирования самолета на земле</b>   | <b>11</b> |                  |        |  |
| <b>Тема 1.3.1</b>                         | <b>Взлетно-посадочные устройства</b>   | <b>11</b> |                  |        |  |
| Занятие 1.3.1.1<br>Самостоятельная работа | Назначение взлетно-посадочных устройств и основные требования, предъявляемые к ним.                            | 1         | 1.10             | ПК.3.3 |  |
| Занятие 1.3.1.2<br>Самостоятельная работа | Схемы и основные параметры шасси. Нагрузки, действующие на шасси. Конструкция авиационных колес и их тормозов. | 1         | 1.11             | ПК.3.3 |  |
| Занятие 1.3.1.3<br>Самостоятельная работа | Работа пневматика.   | 2         | 1.10             | ПК.3.3 |  |
| Занятие 1.3.1.4<br>Самостоятельная работа | Устройство и работа газожидкостного амортизатора, особенности устройства и работы двухкамерного амортизатора.  | 1         | 1.10             | ПК.3.3 |  |
| Занятие 1.3.1.5<br>Самостоятельная работа | Особенности конструктивного исполнения опор шасси.   | 1         | 1.11, 1.12, 4.11 | ПК.3.3 |  |
| Занятие 1.3.1.6<br>практическое занятие   | Приближенный расчет на прочность силовых элементов шасси.  | 1         | 2.8, 2.10        | ПК.3.3 |  |

|  |  |           |                 |        |           |
|--|--|-----------|-----------------|--------|-----------|
| Занятие 1.3.1.7<br>практическое<br>занятие   | Приближенный расчет на прочность силовых элементов шасси.  | 1         | 2.9             | ПК.3.3 | 1.12, 2.8 |
| Занятие 1.3.1.8<br>Самостоятельная<br>работа | Определение основных элементов балочного колесного шасси конкретного летательного аппарата.  | 3         | 1.9             | ПК.3.3 |           |
| <b>Подраздел 1.4</b>                         | <b>Обеспечение функционирования всех систем летательного аппарата</b>  | <b>18</b> |                 |        |           |
| <b>Тема 1.4.1</b>                            | <b>Функциональные системы летательных аппаратов</b>  | <b>5</b>  |                 |        |           |
| Занятие 1.4.1.1<br>Самостоятельная<br>работа | Энергетические системы, их назначение, разновидности, сравнительный анализ. Требования, предъявляемые к энергетическим системам.                             | 3         | 1.9             | ПК.3.3 |           |
| Занятие 1.4.1.2<br>теория                    | Гидравлическая система: назначение, общая характеристика, принцип работы. Контур питания гидравлической системы. Контур потребителей гидравлической системы. | 1         | 1.9             | ПК.3.3 |           |
| Занятие 1.4.1.3<br>теория                    | Пневматическая система: назначение, общая характеристика, принцип работы. Контур питания пневматической системы. Контур потребителей пневматической системы. | 1         | 1.9             | ПК.3.3 |           |
| <b>Тема 1.4.2</b>                            | <b>Состав управляющего комплекса</b>   | <b>8</b>  |                 |        |           |
| Занятие 1.4.2.1<br>Самостоятельная<br>работа | Система управления: назначение, общая характеристика, сравнительный анализ, предъявляемые требования.  | 2         | 1.9, 1.10, 4.13 | ПК.3.3 |           |
| Занятие 1.4.2.2<br>Самостоятельная<br>работа | Принципы работы системы управления. Проводка управления.   | 2         | 1.9             | ПК.3.3 |           |
| Занятие 1.4.2.3<br>Самостоятельная<br>работа | Автоматизация систем управления.   | 2         | 1.9             | ПК.3.3 |           |

|  |   |           |           |        |                    |
|--|---|-----------|-----------|--------|--------------------|
| Занятие 1.4.2.4<br>практическое<br>занятие   | Разработка проводки управления управляющими поверхностями самолета.   | 1         | 1.9, 2.10 | ПК.3.3 |                    |
| Занятие 1.4.2.5<br>практическое<br>занятие   | Составление схемы проводки управляющими поверхностями самолета.   | 1         | 1.9, 2.10 | ПК.3.3 | 1.10, 1.9,<br>2.10 |
| <b>Тема 1.4.3</b>                            | <b>Основные системы самолета</b>  | <b>5</b>  |           |        |                    |
| Занятие 1.4.3.1<br>Самостоятельная<br>работа | Топливная система, назначение, предъявляемые требования.<br>Классификация топливных систем. Система кольцевания, дренажа. | 1         | 1.9       | ПК.3.3 |                    |
| Занятие 1.4.3.2<br>Самостоятельная<br>работа | Система кондиционирования: назначение, общая характеристика, принцип работы.  | 2         | 1.9       | ПК.3.3 |                    |
| Занятие 1.4.3.3<br>Самостоятельная<br>работа | Противообледенительные системы: назначение, общая характеристика, принцип работы.   | 2         | 1.9       | ПК.3.3 |                    |
| <b>Подраздел 1.5</b>                         | <b>Обеспечение конструктивных, эксплуатационных и технологически характеристик самолета</b>                               | <b>15</b> |           |        |                    |
| <b>Тема 1.5.1</b>                            | <b>Условия эксплуатации летательных аппаратов</b>   | <b>15</b> |           |        |                    |
| Занятие 1.5.1.1<br>Самостоятельная<br>работа | Наземные условия эксплуатации. Вредные факторы. Полетные условия эксплуатации.  | 1         | 1.9       | ПК.3.3 |                    |
| Занятие 1.5.1.2<br>теория                    | Регламентное выполнение ремонтных работ самолетов.  | 1         | 1.9       | ПК.3.3 |                    |
| Занятие 1.5.1.3<br>теория                    | Регламентное выполнение ремонтных работ самолетов.  | 1         | 1.9       | ПК.3.3 | 1.11, 1.9,<br>2.9  |
| Занятие 1.5.1.4<br>консультация              | Влияние компоновки самолета на летные характеристики.   | 2         | 1.9, 1.10 | ПК.3.3 |                    |

|  |  |            |                           |                       |  |
|--|--|------------|---------------------------|-----------------------|--|
| Занятие 1.5.1.5<br>консультация              | Зависимость расчётных случаев от назначения самолета.  | 2          | 1.9, 1.10, 2.8, 2.9       | ПК.3.3                |  |
| Занятие 1.5.1.6<br>консультация              | Определение конструктивно-силовой схемы для крыла с аэродинамической и геометрической круткой.                         | 2          | 1.11, 1.12, 2.10          | ПК.3.3                |  |
| Занятие 1.5.1.7<br>консультация              | Влияние флаттера, бафтинга и дивергенции на конструкцию крыла и оперения самолета.                                     | 2          | 1.10, 1.11, 1.12,<br>2.10 | ПК.3.3                |  |
| Занятие 1.5.1.8<br>консультация              | Эффект Шимми и методы борьбы с ним.  | 2          | 1.11, 2.9, 2.10           | ПК.3.3                |  |
| Занятие 1.5.1.9<br>консультация              | Определение основных сил и моментов на различных схемах летательного аппарата.   | 2          | 1.10, 1.12, 2.9           | ПК.3.3                |  |
|  | Экзамен  | 4          |                           |                       |  |
| <b>Раздел 2</b>                              | <b>Проектирование узлов, агрегатов и систем летательных аппаратов, разработка конструкторской документации</b>         |            |                           |                       |  |
| <b>МДК.03.02</b>                             | <b>Проектирование узлов, агрегатов и систем летательных аппаратов, разработка конструкторской документации</b>         | <b>154</b> |                           |                       |  |
| <b>Подраздел 2.1</b>                         | <b>Основы строительной механики и проектирования</b>   | <b>50</b>  |                           |                       |  |
| <b>Тема 2.1.1</b>                            | <b>Основы строительной механики летательных аппаратов</b>  | <b>26</b>  |                           |                       |  |
| Занятие 2.1.1.1<br>теория                    | Основные понятия и допущения, принятые в строительной механике.  | 2          | 1.16                      | ОК.2, ОК.7,<br>ПК.3.5 |  |
| Занятие 2.1.1.2<br>теория                    | Работа тонкостенной, замкнутой оболочки при действии крутящего момента. Формула Бредта.                                | 2          | 1.16                      | ПК.3.5                |  |
| Занятие 2.1.1.3<br>теория                    | Устойчивость тонкостенных конструкций: стержней, подкрепленных панелей. Их работа, определение критических напряжений. | 2          | 1.16                      | ПК.3.5                |  |
| Занятие 2.1.1.4<br>Самостоятельная<br>работа | Расчет на прочность сжатых стержней.   | 2          | 2.14, 2.15                | ПК.3.5                |  |

|   |  |   |            |                       |                                 |
|---|--|---|------------|-----------------------|---------------------------------|
| Занятие 2.1.1.5<br>практическое<br>занятие    | Расчет на прочность сжатой панели.   | 2 | 2.14, 2.15 | ОК.1, ОК.8,<br>ПК.3.5 |                                 |
| Занятие 2.1.1.6<br>Самостоятельная<br>работа  | Устойчивость тонкостенных конструкций: стержней,<br>подкрепленных панелей. Их работа, определение критических<br>напряжений. | 2 | 1.16       | ПК.3.5                |                                 |
| Занятие 2.1.1.7<br>теория                     | Работа балки с плоской стенкой.  | 2 | 1.13, 1.16 | ПК.3.4, ПК.3.5        |                                 |
| Занятие 2.1.1.8<br>Самостоятельная<br>работа  | Расчет на прочность балки с плоской стенкой.   | 2 | 2.14, 2.15 | ПК.3.5                |                                 |
| Занятие 2.1.1.9<br>теория                     | Работа тонкостенной, замкнутой оболочки при действии крутящего<br>момента. Формула Бредта.                                   | 2 | 1.13, 1.16 | ПК.3.4, ПК.3.5        |                                 |
| Занятие 2.1.1.10<br>Самостоятельная<br>работа | Работа тонкостенной, замкнутой оболочки при действии крутящего<br>момента. Формула Бредта.                                   | 2 | 1.13, 1.16 | ПК.3.4, ПК.3.5        |                                 |
| Занятие 2.1.1.11<br>практическое<br>занятие   | Работа балки коробчатого сечения (кессона), при действии<br>поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов.               | 2 | 1.16, 4.14 | ПК.3.5                |                                 |
| Занятие 2.1.1.12<br>Самостоятельная<br>работа | Расчет на прочность кессона.   | 2 | 2.14, 2.15 | ПК.3.5                |                                 |
| Занятие 2.1.1.13<br>практическое<br>занятие   | Расчет на прочность кессона.   | 1 | 2.14, 2.15 | ОК.1, ПК.3.5          |                                 |
| Занятие 2.1.1.14<br>практическое<br>занятие   | Расчет на прочность кессона.   | 1 | 2.14, 2.15 | ПК.3.5                | 1.13,<br>1.16,<br>2.14,<br>2.15 |

|  |   |           |                 |        |  |
|--|---|-----------|-----------------|--------|--|
| <b>Тема 2.1.2</b>                          | <b>Основные принципы проектирования</b>   | <b>24</b> |                 |        |  |
| Занятие 2.1.2.1<br>Самостоятельная работа  | Конструктивная преемственность, изучение сферы применения машин, выбор конструкции, компонование. | 2         | 1.14            | ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.1.2.2<br>курсовое проектирование | Определение конструктивного решения сборочного узла.  | 2         | 2.14            | ПК.3.5 |  |
| Занятие 2.1.2.3<br>Самостоятельная работа  | Анализ конструкций на технологичность.  | 2         | 1.16, 2.15      | ПК.3.5 |  |
| Занятие 2.1.2.4<br>курсовое проектирование | Составление требований к разрабатываемой сборочной единице.<br>Построение эскиза сборочного узла. | 2         | 2.14            | ПК.3.5 |  |
| Занятие 2.1.2.5<br>Самостоятельная работа  | Основные требования и рекомендуемые решения при отработке конструкции на технологичность.         | 2         | 1.16, 2.15      | ПК.3.5 |  |
| Занятие 2.1.2.6<br>курсовое проектирование | Расчет технологичности узла.  | 2         | 1.16, 2.14, 4.6 | ПК.3.5 |  |
| Занятие 2.1.2.7<br>Самостоятельная работа  | Определения технологических параметров узла или агрегата.   | 2         | 1.15            | ПК.3.5 |  |
| Занятие 2.1.2.8<br>курсовое проектирование | Разработка описания конструкции КСС сборочного узла.  | 2         | 2.14            | ПК.3.5 |  |
| Занятие 2.1.2.9<br>Самостоятельная работа  | Определение конструктивных элементов деталей сборочного узла.                                     | 2         | 2.14            | ПК.3.5 |  |

|  |  |            |            |                       |  |
|--|--|------------|------------|-----------------------|--|
| Занятие 2.1.2.10<br>курсовое<br>проектирование | Принципы конструирования: принцип прямооточности, пропорциональности, многофункциональности, специализации. Метод инверсии.  | 2          | 1.14       | ОК.1, ОК.4,<br>ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.1.2.11<br>Самостоятельная<br>работа  | Отработка всех конструкторских решений по собираемому узлу.  | 2          | 2.14       | ПК.3.5                |  |
| Занятие 2.1.2.12<br>практическое<br>занятие    | Принципы конструирования: принцип прямооточности, пропорциональности, многофункциональности, специализации. Метод инверсии.  | 1          | 1.14       | ПК.3.4                |  |
| Занятие 2.1.2.13<br>практическое<br>занятие    | Принципы конструирования: принцип прямооточности, пропорциональности, многофункциональности, специализации. Метод инверсии.  | 1          | 1.14       | ПК.3.4                | 1.14,<br>1.15,<br>1.16,<br>2.14,<br>2.15 |
| <b>Подраздел 2.2</b>                           | <b>Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов</b>   | <b>116</b> |            |                       |  |
| <b>Тема 2.2.1</b>                              | <b>Проектирование узлов летательных аппаратов</b>  | <b>24</b>  |            |                       |  |
| Занятие 2.2.1.1<br>Самостоятельная<br>работа   | Основные требования при проектировании узлов.  | 2          | 1.14, 4.10 | ПК.3.4                |  |
| Занятие 2.2.1.2<br>практическое<br>занятие     | Принцип составления извещения об изменении в конструкторской документации.   | 2          | 1.13, 2.13 | ПК.3.4                |  |
| Занятие 2.2.1.3<br>Самостоятельная<br>работа   | Разработка конструкции продольных элементов узла.  | 2          | 2.11       | ПК.3.4                |  |
| Занятие 2.2.1.4<br>практическое<br>занятие     | Порядок проектирования узлов. Основные требования: высокая надежность, малая прочность при минимуме веса, применение подстраховочных элементов, удобство эксплуатации. | 2          | 1.14       | ПК.3.4                |  |

|   |   |   |            |        |            |
|---|---|---|------------|--------|------------|
| Занятие 2.2.1.5<br>Самостоятельная работа   | Проектирование панелей.   | 2 | 1.14       | ПК.3.4 |            |
| Занятие 2.2.1.6<br>курсовое проектирование  | Проектирование поперечных конструктивных элементов узла.  | 1 | 2.11       | ПК.3.4 |            |
| Занятие 2.2.1.7<br>курсовое проектирование  | Проектирование различных видов соединений.  | 1 | 1.14       | ПК.3.4 |            |
| Занятие 2.2.1.8<br>Самостоятельная работа   | Разработка основных компонентов к каркасу конструкции проектируемого узла.                                      | 2 | 2.11       | ПК.3.4 |            |
| Занятие 2.2.1.9<br>практическое занятие     | Проектировочный расчет заклепочного соединения.   | 1 | 2.11, 2.12 | ПК.3.4 |            |
| Занятие 2.2.1.10<br>практическое занятие    | Проектировочный расчет заклепочного соединения.   | 1 | 2.11, 2.12 | ПК.3.4 | 1.13, 2.13 |
| Занятие 2.2.1.11<br>Самостоятельная работа  | Подбор заклёпок и расчёт заклёпочного соединения.   | 2 | 2.11, 2.12 | ПК.3.4 |            |
| Занятие 2.2.1.12<br>курсовое проектирование | Обеспечение стыкуемости всех элементов сборочной единицы.   | 1 | 2.11       | ПК.3.4 |            |
| Занятие 2.2.1.13<br>курсовое проектирование | Обеспечение законченности проектирования сборочной единицы.<br>Расчётное обоснование разработанной конструкции. | 1 | 2.11       | ПК.3.4 |            |

|  |  |           |            |        |      |
|--|--|-----------|------------|--------|------|
| Занятие 2.2.1.14<br>Самостоятельная работа | Разработка сборочного чертежа собираемого узла.                                    | 2         | 2.11       | ПК.3.4 |      |
| Занятие 2.2.1.15<br>практическое занятие   | Проектировочный расчет сварного и клеевого соединения.                             | 1         | 2.11, 2.12 | ПК.3.4 |      |
| Занятие 2.2.1.16<br>практическое занятие   | Проектировочный расчет сварного и клеевого соединения.                             | 1         | 2.11, 2.12 | ПК.3.4 | 2.11 |
| <b>Тема 2.2.2</b>                          | <b>Проектирование агрегатов летательных аппаратов</b>                              | <b>92</b> |            |        |      |
| Занятие 2.2.2.1<br>теория                  | Проектирование несущих поверхностей летательного аппарата.                         | 2         | 1.14       | ПК.3.4 |      |
| Занятие 2.2.2.2<br>практическое занятие    | Определение геометрических параметров лонжеронных, кессонных, моноблочных крыльев. | 2         | 1.14, 4.12 | ПК.3.4 |      |
| Занятие 2.2.2.3<br>курсовое проектирование | Выбор конструктивно-силовой схемы (КСС) крыльев в зависимости от уровня нагрузки.  | 2         | 1.14       | ПК.3.4 |      |
| Занятие 2.2.2.4<br>Самостоятельная работа  | Выбор конструктивно-силовой схемы (КСС) крыльев в зависимости от уровня нагрузки.  | 8         | 1.14, 4.8  | ПК.3.4 |      |
| Занятие 2.2.2.5<br>курсовое проектирование | Проектирование узлов соединения крыла с корпусом.                                  | 2         | 1.14       | ПК.3.4 |      |
| Занятие 2.2.2.6<br>Самостоятельная работа  | Проектирование корпуса летательного аппарата.                                      | 8         | 1.14       | ПК.3.4 |      |

|  |  |   |           |        |  |
|--|--|---|-----------|--------|--|
| Занятие 2.2.2.7<br>курсовое<br>проектирование  | Расчёт элементов конструкции узла на прочность и определение основных нагрузок.                          | 2 | 2.11      | ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.2.2.8<br>Самостоятельная<br>работа   | Конструктивно-силовые схемы корпусов.  | 4 | 1.14      | ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.2.2.9<br>Самостоятельная<br>работа   | Определения геометрических параметров лонжеронных, стрингерных, моноблочных корпусов.                    | 4 | 1.14      | ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.2.2.10<br>курсовое<br>проектирование | Исследование конструкции на верность расчётов. Описание методов испытания.                               | 2 | 2.11      | ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.2.2.11<br>Самостоятельная<br>работа  | Проектирование станов корпусов.  | 8 | 1.14      | ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.2.2.12<br>курсовое<br>проектирование | Проектирование органов и механизмов управления.  | 2 | 1.14, 4.3 | ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.2.2.13<br>Самостоятельная<br>работа  | Разработка схемы монтажа и стыковки собираемого узла с другими частями конструкции.                      | 8 | 2.11      | ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.2.2.14<br>курсовое<br>проектирование | Оформление рабочей конструкторской документации на проектирование узла.                                  | 2 | 2.11      | ПК.3.4 |  |
| Занятие 2.2.2.15<br>Самостоятельная<br>работа  | Особенности проектирования органов управления. Определение геометрических параметров элементов проводки. | 8 | 1.14      | ПК.3.4 |  |

|   |  |   |                  |        |                  |
|---|--|---|------------------|--------|------------------|
| Занятие 2.2.2.16<br>курсовое проектирование | Определение конструктивных параметров стыковки корпуса и проектировочный расчёт узлов крепления крыла.                 | 1 | 1.14, 2.11, 2.12 | ПК.3.4 |                  |
| Занятие 2.2.2.17<br>курсовое проектирование | Определение конструктивных параметров стыковки корпуса и проектировочный расчёт узлов крепления крыла.                 | 1 | 1.14, 2.11, 2.12 | ПК.3.4 | 1.14, 2.11, 2.12 |
| Занятие 2.2.2.18<br>Самостоятельная работа  | Устойчивость тонкостенных конструкций: стержней, подкрепленных панелей. Их работа, определение критических напряжений. | 4 | 1.14, 2.11       | ПК.3.4 |                  |
| Занятие 2.2.2.19<br>Самостоятельная работа  | Работа замкнутой тонкостенной оболочки при действии крутящего момента. Формула Бредта.                                 | 4 | 2.11, 2.12       | ПК.3.4 |                  |
| Занятие 2.2.2.20<br>курсовое проектирование | Работа балки, при действии поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов.  | 2 | 2.11, 2.12       | ПК.3.4 |                  |
| Занятие 2.2.2.21<br>Самостоятельная работа  | Выбор конструкции, компонование. Анализ конструкций на технологичность. Расчет технологичности узла.                   | 4 | 2.11             | ПК.3.4 |                  |
| Занятие 2.2.2.22<br>консультация            | Порядок и основные требования при проектировании узлов.  | 2 | 1.13, 1.14       | ПК.3.4 |                  |
| Занятие 2.2.2.23<br>консультация            | Проектирование узлов соединения крыла с корпусом.  | 2 | 1.14             | ПК.3.4 |                  |
| Занятие 2.2.2.24<br>консультация            | Конструктивно-силовые схемы корпусов. Проектирование корпуса летательного аппарата.                                    | 2 | 1.14, 2.11       | ПК.3.4 |                  |
| Занятие 2.2.2.25<br>консультация            | Проектирование станов корпусов. Проектирование органов и механизмов управления   | 2 | 1.14, 2.11       | ПК.3.4 |                  |
| Занятие 2.2.2.26<br>консультация            | Проектирование станов корпусов. Проектирование органов и механизмов управления   | 2 | 1.14, 2.11       | ПК.3.4 |                  |

|  |  |            |               |                |  |
|--|--|------------|---------------|----------------|--|
| Занятие 2.2.2.27<br>консультация             | Оформление рабочей конструкторской документации на проектирование узла.                | 2          | 2.11          | ПК.3.4         |  |
|  | Экзамен  | 4          |               |                |  |
| <b>Раздел 3</b>                              | <b>Создание электронных моделей авиационных изделий и их составных частей</b>          |            |               |                |  |
| <b>МДК.03.03</b>                             | <b>Создание электронных моделей авиационных изделий и их составных частей</b>          | <b>96</b>  |               |                |  |
| <b>Подраздел 3.1</b>                         | <b>Электронные конструкторские и технологические документы</b>                         | <b>108</b> |               |                |  |
| <b>Тема 3.1.1</b>                            | <b>Методология решения проектных задач</b>   | <b>40</b>  |               |                |  |
| Занятие 3.1.1.1<br>теория                    | Распределение отдельных видов работ в фазе проектирования.<br>Процессы проектирования. | 2          | 1.1, 1.8      | ОК.1, ПК.3.1   |  |
| Занятие 3.1.1.2<br>теория                    | Схема решения проектно-конструкторских задач с помощью средств вычислительной техники. | 2          | 1.1, 1.2      | ПК.3.1         |  |
| Занятие 3.1.1.3<br>теория                    | Основные схемы решения проектно-конструкторских задач.                                 | 2          | 1.1, 1.2      | ПК.3.1         |  |
| Занятие 3.1.1.4<br>Самостоятельная<br>работа | Программное обеспечение для решения проектно-конструкторских задач.                    | 4          | 1.2           | ПК.3.1         |  |
| Занятие 3.1.1.5<br>теория                    | Основы организации компьютерно-интегрированного производства.                          | 2          | 1.2, 1.4      | ПК.3.1         |  |
| Занятие 3.1.1.6<br>Самостоятельная<br>работа | САПР в компьютерно-интегрированном производстве.                                       | 2          | 1.2, 1.4      | ОК.9, ПК.3.1   |  |
| Занятие 3.1.1.7<br>теория                    | Основы работы в САПР.  | 2          | 1.2, 1.4, 1.8 | ПК.3.1, ПК.3.2 |  |
| Занятие 3.1.1.8<br>Самостоятельная<br>работа | Трехмерное моделирование и визуализация.   | 2          | 2.1, 2.2      | ПК.3.1         |  |

|   |  |   |                    |                |          |
|---|--|---|--------------------|----------------|----------|
| Занятие 3.1.1.9<br>практическое<br>занятие    | Этапы 3D-моделирования.  | 1 | 2.1, 2.2           | ОК.2, ПК.3.1   |          |
| Занятие 3.1.1.10<br>практическое<br>занятие   | Этапы 3D-моделирования.  | 1 | 2.1, 2.2, 4.1      | ПК.3.1         | 1.1, 2.1 |
| Занятие 3.1.1.11<br>Самостоятельная<br>работа | Основные команды построения и редактирования примитивов.   | 2 | 1.2                | ПК.3.1         |          |
| Занятие 3.1.1.12<br>теория                    | Создание проектной документации. Визуализация.   | 2 | 1.2, 1.6, 1.7, 1.8 | ПК.3.1, ПК.3.2 |          |
| Занятие 3.1.1.13<br>Самостоятельная<br>работа | Стандартные 3D-примитивы.  | 2 | 2.1, 2.2, 2.6      | ПК.3.1, ПК.3.2 |          |
| Занятие 3.1.1.14<br>практическое<br>занятие   | Выполнение простых операций работы с интерфейсом программного обеспечения.   | 1 | 2.2, 2.7           | ПК.3.1         |          |
| Занятие 3.1.1.15<br>практическое<br>занятие   | Выполнение простых операций работы с интерфейсом программного обеспечения.   | 1 | 2.1, 2.2, 2.7      | ПК.3.1         | 1.2, 2.2 |
| Занятие 3.1.1.16<br>Самостоятельная<br>работа | Создание типовых геометрических тел (куб, параллелепипед) и их редактирование: снятие фасок, построение сопряжения граней, заострение граней, создание пустотелой фигуры (оболочки). | 2 | 1.1, 1.4, 1.6, 1.8 | ПК.3.1         |          |
| Занятие 3.1.1.17<br>Самостоятельная<br>работа | Создание и редактирование типовых геометрических тел: цилиндр, конус, шар, тор, построение призмы, пирамиды.   | 2 | 1.1, 1.4, 1.6, 1.8 | ПК.3.1, ПК.3.2 |          |
| Занятие 3.1.1.18<br>практическое<br>занятие   | Создание 3D тел методом выдавливания.  | 1 | 2.1, 2.2           | ПК.3.1         |          |

|   |   |           |                    |                |                  |
|---|---|-----------|--------------------|----------------|------------------|
| Занятие 3.1.1.19<br>практическое<br>занятие   | Пересечение геометрических тел плоскостью                                       | 1         | 2.2, 2.7           | ПК.3.1, ПК.3.2 |                  |
| Занятие 3.1.1.20<br>Самостоятельная<br>работа | Построение пересекающихся фигур   | 2         | 2.6, 2.7           | ПК.3.2         |                  |
| Занятие 3.1.1.21<br>Самостоятельная<br>работа | Твердотельное моделирование.  | 2         | 2.1, 2.6, 4.7      | ПК.3.1, ПК.3.2 |                  |
| Занятие 3.1.1.22<br>практическое<br>занятие   | Построение электронной модели детали "Нервюра".                                 | 1         | 2.1, 2.2, 2.6, 2.7 | ОК.4, ПК.3.1   |                  |
| Занятие 3.1.1.23<br>практическое<br>занятие   | Построение электронной модели детали "Нервюра".                                 | 1         | 2.1, 2.2, 2.6, 2.7 | ОК.4, ПК.3.1   | 1.4, 2.1,<br>2.7 |
| <b>Тема 3.1.2</b>                             | <b>Решение производственных задач с применением электронного проектирования</b> | <b>68</b> |                    |                |                  |
| Занятие 3.1.2.1<br>Самостоятельная<br>работа  | Требования ЕСКД для электронных чертежей.                                       | 2         | 1.1, 1.7           | ПК.3.1, ПК.3.2 |                  |
| Занятие 3.1.2.2<br>Самостоятельная<br>работа  | Упрощения при создании электронных чертежей.                                    | 2         | 1.3, 1.5, 1.7      | ПК.3.1, ПК.3.2 |                  |
| Занятие 3.1.2.3<br>теория                     | Разные САПР при создании чертежей.  | 1         | 1.1, 1.2, 1.3, 4.4 | ПК.3.1         |                  |
| Занятие 3.1.2.4<br>теория                     | Плазовое наложение на авиационные чертежи.                                      | 1         | 1.6, 1.7           | ПК.3.2         | 1.1, 1.7,<br>1.8 |

|  |  |   |                    |                      |                         |
|--|--|---|--------------------|----------------------|-------------------------|
| Занятие 3.1.2.5<br>Самостоятельная работа  | Построение чертежей деталей с использованием команд автоматического создания видовых экранов, видов, разрезов.                             | 2 | 2.3                | ПК.3.1               |                         |
| Занятие 3.1.2.6<br>теория                  | Создание электронных моделей авиационных деталей. Теоретическая поверхность. Зависимое моделирование.                                      | 2 | 1.3, 1.4, 1.5, 4.9 | ПК.3.1               |                         |
| Занятие 3.1.2.7<br>Самостоятельная работа  | Создание электронных моделей авиационных деталей. Выполнение сборки элементов. Задание основных свойств и определение основных параметров. | 4 | 1.3, 1.4, 1.6      | ПК.3.1               |                         |
| Занятие 3.1.2.8<br>практическое занятие    | Разработка теоретической поверхности детали.   | 2 | 2.6, 2.7           | ПК.3.2               |                         |
| Занятие 3.1.2.9<br>Самостоятельная работа  | Отработка основных команд построения и редактирования  | 2 | 2.6, 2.7           | ПК.3.2               |                         |
| Занятие 3.1.2.10<br>практическое занятие   | Выбор формы и определение геометрических параметров проектируемого летательного аппарата. Определение конструктивно силовой схемы узла.    | 1 | 2.2, 2.3, 2.6      | ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.2 |                         |
| Занятие 3.1.2.11<br>практическое занятие   | Выбор формы и определение геометрических параметров проектируемого летательного аппарата. Определение конструктивно силовой схемы узла.    | 1 | 1.3, 2.2, 2.3      | ПК.3.1               | 1.3, 1.5, 1.6, 2.3, 2.6 |
| Занятие 3.1.2.12<br>Самостоятельная работа | Создание 3D моделей детали сборочной единицы "Лонжерон".   | 2 | 2.2, 2.7           | ПК.3.1, ПК.3.2       |                         |
| Занятие 3.1.2.13<br>практическое занятие   | Создание 3D моделей детали сборочной единицы "Нервюра".  | 2 | 2.2                | ПК.3.1               |                         |
| Занятие 3.1.2.14<br>Самостоятельная работа | Создание 3D моделей детали сборочной единицы "Силовая нервюра".  | 4 | 2.2, 2.5, 2.7      | ПК.3.1, ПК.3.2       |                         |

|   |  |   |                |                |          |
|---|--|---|----------------|----------------|----------|
| Занятие 3.1.2.15<br>практическое<br>занятие   | Создание 3D моделей детали сборочной единицы "Стрингер".                                 | 2 | 2.2, 2.7       | ПК.3.1, ПК.3.2 |          |
| Занятие 3.1.2.16<br>Самостоятельная<br>работа | Клонирование деталей по плоскостям.  | 2 | 2.2            | ПК.3.1         |          |
| Занятие 3.1.2.17<br>практическое<br>занятие   | Внесение корректировок деталей.  | 2 | 2.2, 2.7       | ПК.3.1, ПК.3.2 |          |
| Занятие 3.1.2.18<br>практическое<br>занятие   | Создание соединительных деталей узла.  | 1 | 2.2, 2.7, 4.11 | ПК.3.1, ПК.3.2 |          |
| Занятие 3.1.2.19<br>практическое<br>занятие   | Создание электронной модели сборочной единицы  | 1 | 2.7            | ПК.3.2         | 2.2, 2.7 |
| Занятие 3.1.2.20<br>Самостоятельная<br>работа | Создание рабочего чертежа детали с использованием команд автоматического создания видов. | 4 | 2.4, 2.5       | ПК.3.2         |          |
| Занятие 3.1.2.21<br>практическое<br>занятие   | Расстановка видов и размеров на чертежах.  | 2 | 2.4, 2.5       | ПК.3.2         |          |
| Занятие 3.1.2.22<br>Самостоятельная<br>работа | Разработка сборочного чертежа узла.  | 4 | 2.4, 2.5       | ПК.3.2         |          |
| Занятие 3.1.2.23<br>практическое<br>занятие   | Расстановка видов на сборочном чертеже.  | 2 | 2.4, 2.5       | ПК.3.2         |          |

|  |  |     |           |                |               |
|--|--|-----|-----------|----------------|---------------|
| Занятие 3.1.2.24<br>Самостоятельная работа | Расстановка осей крепежных элементов на сборочных чертежах.                    | 4   | 2.4, 2.5  | ПК.3.2         |               |
| Занятие 3.1.2.25<br>практическое занятие   | Выполнение спецификации сборочного чертежа.                                    | 2   | 2.4       | ПК.3.2         |               |
| Занятие 3.1.2.26<br>практическое занятие   | Оформление сборочного чертежа узла. Исправление допущенных ошибок.             | 1   | 2.4, 4.14 | ПК.3.2         |               |
| Занятие 3.1.2.27<br>практическое занятие   | Оформление комплекта конструкторской документации на узел.                     | 1   | 2.7       | ПК.3.2         | 2.4, 2.5, 2.7 |
| Занятие 3.1.2.28<br>консультация           | Работа с интерфейсом программного обеспечения на поиск различных возможностей. | 2   | 2.2       | ПК.3.1         |               |
| Занятие 3.1.2.29<br>консультация           | Выполнение электронных моделей простых деталей.                                | 2   | 2.2       | ПК.3.1         |               |
| Занятие 3.1.2.30<br>консультация           | Выполнение электронных моделей силовых деталей.                                | 2   | 2.2, 2.7  | ПК.3.1, ПК.3.2 |               |
| Занятие 3.1.2.31<br>консультация           | Сборка электронных моделей простых сборочных единиц.                           | 2   | 2.2       | ПК.3.1         |               |
| Занятие 3.1.2.32<br>консультация           | Сборка электронных моделей узлов планера самолета.                             | 2   | 2.7       | ПК.3.2         |               |
| Занятие 3.1.2.33<br>консультация           | Анализ размеров, форм и параметров электронных моделей.                        | 2   | 2.4, 2.7  | ПК.3.2         |               |
|  | Экзамен  | 4   |           |                |               |
| ВСЕГО часов:                               |  | 380 |           |                |               |
| <b>УП.03</b>                               | <b>Учебная практика</b>  | 144 |           |                |               |

|                   |  |    |                |                                |          |
|-------------------|--|----|----------------|--------------------------------|----------|
| Тема 1.1.2        | Общие сведения о конструкции, характеристиках и нагрузках самолета   | 12 |                |                                |          |
| Вид работ 1.1.2.1 | Выполнение эскизов деталей конструктивных элементов летательного аппарата по препарированной конструкции агрегата. | 4  | 2.8, 2.9       | ОК.2, ОК.5, ПК.3.3             |          |
| Вид работ 1.1.2.2 | Выполнение эскизов деталей конструктивных элементов летательного аппарата по препарированной конструкции агрегата. | 4  | 2.8, 2.9       | ОК.2, ОК.5, ПК.3.3             |          |
| Вид работ 1.1.2.3 | Выполнение эскизов деталей конструктивных элементов летательного аппарата по препарированной конструкции агрегата. | 4  | 2.8, 2.9       | ОК.2, ОК.5, ПК.3.3             |          |
| Тема 1.2.1        | Силовые элементы и конструктивные схемы крыльев  | 16 |                |                                |          |
| Вид работ 1.2.1.1 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                     | 4  | 2.8, 2.9, 2.10 | ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.3.3       |          |
| Вид работ 1.2.1.2 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                     | 3  | 2.8, 2.9, 2.10 | ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.3.3 |          |
| Вид работ 1.2.1.3 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                     | 1  | 2.8, 2.9, 2.10 | ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.3.3       | 2.8, 2.9 |
| Вид работ 1.2.1.4 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                     | 4  | 2.8, 2.9, 2.10 | ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.3.3       |          |
| Вид работ 1.2.1.5 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                     | 4  | 2.8, 2.9, 2.10 | ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.3.3       |          |
| Тема 1.2.4        | Фюзеляжи летательных аппаратов   | 24 |                |                                |          |
| Вид работ 1.2.4.1 | Изучение по препарированной конструкции фюзеляжа его конструктивно-силовой схемы.                                  | 4  | 2.8, 2.10, 3.5 | ОК.2, ОК.3, ПК.3.3             |          |
| Вид работ 1.2.4.2 | Изучение по препарированной конструкции фюзеляжа его конструктивно-силовой схемы.                                  | 4  | 2.8, 2.10, 3.5 | ОК.2, ОК.3, ПК.3.3             |          |
| Вид работ 1.2.4.3 | Изучение по препарированной конструкции фюзеляжа его конструктивно-силовой схемы.                                  | 4  | 2.8, 2.10, 3.5 | ОК.2, ОК.3, ПК.3.3             |          |
| Вид работ 1.2.4.4 | Изучение по препарированной конструкции взлетно-посадочного устройства принцип его работы.                         | 1  | 2.8, 2.10, 3.5 | ОК.2, ОК.3, ОК.9, ПК.3.3       |          |

|                   |  |    |                       |                                   |               |
|-------------------|--|----|-----------------------|-----------------------------------|---------------|
| Вид работ 1.2.4.5 | Изучение по препарированной конструкции взлетно-посадочного устройства принцип его работы.   | 4  | 2.8, 2.10, 3.5        | ОК.2, ОК.3, ОК.9,<br>ПК.3.3       |               |
| Вид работ 1.2.4.6 | Изучение по макету системы управления назначение отдельных конструктивных элементов и порядка работы управления.                   | 1  | 2.8, 2.9, 2.10, 3.5   | ОК.2, ОК.5, ОК.7,<br>ПК.3.3       |               |
| Вид работ 1.2.4.7 | Изучение по макету системы управления назначение отдельных конструктивных элементов и порядка работы управления.                   | 4  | 2.8, 2.9, 2.10, 3.5   | ОК.2, ОК.5, ОК.7,<br>ПК.3.3       |               |
| Вид работ 1.2.4.8 | Выполнение полного анализа конструкции и конструкторских решений летательного аппарата.  | 2  | 2.8, 2.9, 2.10, 3.5   | ОК.2, ОК.4, ОК.9,<br>ПК.3.3       | 2.10, 3.5     |
| Тема 2.1.2        | Основные принципы проектирования   | 12 |                       |                                   |               |
| Вид работ 2.1.2.1 | Изучение имеющейся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов летательного аппарата. | 4  | 2.11, 2.12, 2.13      | ОК.3, ОК.4, ОК.6,<br>ПК.3.4       |               |
| Вид работ 2.1.2.2 | Изучение имеющейся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов летательного аппарата. | 4  | 2.11, 2.12, 2.13      | ОК.3, ОК.4, ОК.6,<br>ПК.3.4       |               |
| Вид работ 2.1.2.3 | Изучение имеющейся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов летательного аппарата. | 4  | 2.11, 2.12, 2.13      | ОК.3, ОК.4, ОК.6,<br>ПК.3.4       |               |
| Тема 2.2.1        | Проектирование узлов летательных аппаратов   | 12 |                       |                                   |               |
| Вид работ 2.2.1.1 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.   | 4  | 2.14, 2.15, 3.7       | ОК.3, ОК.4, ОК.6,<br>ПК.3.5       |               |
| Вид работ 2.2.1.2 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.   | 3  | 2.11, 2.14, 2.15, 3.7 | ОК.3, ОК.4, ОК.6,<br>ОК.9, ПК.3.5 |               |
| Вид работ 2.2.1.3 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.   | 1  | 2.14, 2.15, 3.7       | ОК.3, ОК.4, ОК.6,<br>ПК.3.5       | 2.11,<br>2.12 |
| Вид работ 2.2.1.4 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.   | 4  | 2.14, 2.15, 3.7       | ОК.3, ОК.4, ОК.6,<br>ПК.3.5       |               |
| Тема 2.2.2        | Проектирование агрегатов летательных аппаратов   | 24 |                       |                                   |               |

|                   |   |   |                              |                                  |                  |
|-------------------|---|---|------------------------------|----------------------------------|------------------|
| Вид работ 2.2.2.1 | Изучение рекомендуемых справочных материалов и ограничительных сортаментов по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, системам предельных отклонений размеров и форм. | 4 | 2.11, 2.13, 2.15             | ОК.1, ОК.2, ОК.3, ПК.3.4, ПК.3.5 |                  |
| Вид работ 2.2.2.2 | Изучение рекомендуемых справочных материалов и ограничительных сортаментов по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, системам предельных отклонений размеров и форм. | 4 | 2.11, 2.13, 2.15             | ОК.1, ОК.2, ОК.3, ПК.3.4, ПК.3.5 |                  |
| Вид работ 2.2.2.3 | Изучение рекомендуемых справочных материалов и ограничительных сортаментов по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, системам предельных отклонений размеров и форм. | 4 | 2.11, 2.13, 2.15             | ОК.1, ОК.2, ОК.3, ПК.3.4, ПК.3.5 |                  |
| Вид работ 2.2.2.4 | Изучение рекомендуемых справочных материалов и ограничительных сортаментов по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, системам предельных отклонений размеров и форм. | 4 | 2.11, 2.13, 2.15             | ОК.1, ОК.2, ОК.3, ПК.3.4, ПК.3.5 |                  |
| Вид работ 2.2.2.5 | Изучение технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия.  | 4 | 2.11, 2.13, 2.15, 3.7        | ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.3.4, ПК.3.5 |                  |
| Вид работ 2.2.2.6 | Изучение технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия.  | 3 | 2.11, 2.13, 2.15, 3.7        | ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.3.4, ПК.3.5 |                  |
| Вид работ 2.2.2.7 | Изучение технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия.  | 1 | 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15 | ОК.1, ПК.3.4, ПК.3.5             | 2.13, 2.14, 2.15 |
| Тема 3.1.1        | Методология решения проектных задач   | 8 |                              |                                  |                  |
| Вид работ 3.1.1.1 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.  | 4 | 2.1, 2.5, 2.7, 3.1           | ОК.2, ОК.7, ОК.8, ПК.3.1, ПК.3.2 |                  |
| Вид работ 3.1.1.2 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.  | 4 | 2.1, 2.5, 2.7, 3.1           | ОК.2, ОК.7, ОК.8, ПК.3.1, ПК.3.2 |                  |

|                    |  |     |                                   |                                  |                         |
|--------------------|--|-----|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Тема 3.1.2         | Решение производственных задач с применением электронного проектирования           | 36  |                                   |                                  |                         |
| Вид работ 3.1.2.1  | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. | 4   | 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.4 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.3.1, ПК.3.2 |                         |
| Вид работ 3.1.2.2  | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. | 3   | 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.4 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.3.1, ПК.3.2 |                         |
| Вид работ 3.1.2.3  | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. | 1   | 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.4 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.3.1, ПК.3.2 | 2.1, 2.6                |
| Вид работ 3.1.2.4  | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. | 4   | 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.4 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.3.1, ПК.3.2 |                         |
| Вид работ 3.1.2.5  | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. | 4   | 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.4 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.3.1, ПК.3.2 |                         |
| Вид работ 3.1.2.6  | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. | 4   | 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.4 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.3.1, ПК.3.2 |                         |
| Вид работ 3.1.2.7  | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. | 4   | 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.4 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.3.1, ПК.3.2 |                         |
| Вид работ 3.1.2.8  | Разработка чертежно-графической документации на изделия.                           | 3   | 2.2, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1           | ОК.1, ОК.7, ПК.3.1, ПК.3.2       |                         |
| Вид работ 3.1.2.9  | Разработка чертежно-графической документации на изделия.                           | 1   | 2.1, 2.2, 2.6, 2.7                | ОК.1, ОК.3, ПК.3.1, ПК.3.2       | 2.7, 3.1, 3.4           |
| Вид работ 3.1.2.10 | Составление проектной документации на изделие.                                     | 4   | 2.3, 2.5, 2.7, 3.4                | ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.3.2         |                         |
| Вид работ 3.1.2.11 | Составление проектной документации на изделие.                                     | 3   | 2.3, 2.5, 2.7, 3.4                | ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.3.2         |                         |
| Вид работ 3.1.2.12 | Составление проектной документации на изделие.                                     | 1   | 2.1, 2.2, 2.3, 2.4                | ОК.1, ОК.2, ПК.3.1, ПК.3.2       | 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.7 |
| <b>ПП.03</b>       | <b>Производственная практика</b>   | 144 |                                   |                                  |                         |

|                       |   |    |     |                        |  |
|-----------------------|---|----|-----|------------------------|--|
| Виды работ 1          | Участие в разработке теоретических компоновочных чертежей деталей летательного аппарата   | 18 |     | ПК.01                  |  |
| Содержание работы 1.1 | Участие в командной разработке ТхЭМ на детали изделия.  | 18 | 3.1 | ОК.2, ОК.4, ОК.5       |  |
| Виды работ 2          | Анализ конструкций летательных аппаратов на соответствие требованиям стандартов   | 24 |     | ПК.01                  |  |
| Содержание работы 2.1 | Оформление документации на конструкторское изделие в производстве.  | 24 | 3.2 | ОК.1, ОК.2, ОК.9       |  |
| Виды работ 3          | Проверка конструкторской документации на соответствие требованиям нормативно-технической документации и нормам  | 18 |     | ПК.02                  |  |
| Содержание работы 3.1 | Участие в изменении действующей конструкторской документации.   | 18 | 3.3 | ОК.3, ОК.6, ОК.7       |  |
| Виды работ 4          | Применение стандартного программного обеспечения при оформлении документации; стандартных пакетов прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ и графическом оформлении проекта | 24 |     | ПК.02                  |  |
| Содержание работы 4.1 | Решение задач с использованием ЭМД на ТСЕ.  | 24 | 3.4 | ОК.1, ОК.3, ОК.6, ОК.8 |  |
| Виды работ 5          | Расчет на прочность элементов авиационных конструкций; проектировочный расчет заклепочного соединения   | 18 |     | ПК.03                  |  |
| Содержание работы 5.1 | Выполнение анализа заклепочного соединения ТСЕ по данным ЭМД.   | 18 | 3.5 | ОК.1, ОК.5, ОК.9       |  |
| Виды работ 6          | Унификация разрабатываемых агрегатов, узлов.  | 24 |     | ПК.04                  |  |
| Содержание работы 6.1 | Анализ конструкции ТСЕ с фиксацией внедряемых изменений в документацию.   | 24 | 3.6 | ОК.1, ОК.3, ОК.7       |  |
| Виды работ 7          | Участие в подготовке и выпуске технических инструкций.  | 18 |     | ПК.05                  |  |
| Содержание работы 7.1 | Изучение действующей технической документации и внесение в неё изменений.   | 18 | 3.7 | ОК.1, ОК.2, ОК.9       |  |

|              |     |  |  |  |
|--------------|-----|--|--|--|
| ВСЕГО часов: | 288 |  |  |  |
|--------------|-----|--|--|--|

### 2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания

| Наименование темы занятия | Наименование личностного результата реализации программы воспитания | Тип мероприятия | Наименование мероприятия |
|---------------------------|---|-----------------|--------------------------|
|                           |   |                 |                          |

|   |   |                    |  |
|---|---|--------------------|--|
| <p>1.1.2.3 Определение сил на летательный аппарат в полете.</p> | <p>4.2 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p> | <p>Конференция</p> | <p>Представление работ на тему научных открытий советских конструкторов авиации.</p> |
|---|---|--------------------|--|

|  |  |              |   |
|--|--|--------------|---|
| 1.2.1.7 Проектировочный расчет на прочность крыльев.       | 4.5 Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом | Круглый стол | Определение значимых проектировочных решений для разных типов летательных аппаратов.        |
| 1.2.3.2 Формы, типы и расположение оперения.               | 4.7 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем   | Мини-проект  | Представление проектов совершенствования представленных самолетов.                          |
| 1.2.4.5 Монолитные и слоистые конструкции фюзеляжей.       | 4.9 Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках   | Беседа       | Формирование значимости принятых решений при конструировании.                               |
| 1.3.1.5 Особенности конструктивного исполнения опор шасси. | 4.11 Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами   | Тренинг      | Мини-игра на развитость в освоении конструкции при объяснении разных моментов другим людям. |

|  |   |                       |   |
|--|---|-----------------------|---|
| 1.4.2.1 Система управления: назначение, общая характеристика, сравнительный анализ, предъявляемые требования.        | 4.13 Стремящийся в любой ситуации сохранять личное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни  | Деловая игра          | Демонстрация проектов рабочей системы управления самолетом. |
| 2.1.1.11 Работа балки коробчатого сечения (кессона), при действии поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов. | 4.14 Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний   | Виртуальная экскурсия | Развитие конструкции самолётов                              |
| 2.1.2.6 Расчет технологичности узла.   | 4.6 Добросовестный, исключаящий небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности | Круглый стол          | Как и зачем рассчитывают технологичность?                   |
| 2.2.1.1 Основные требования при проектировании узлов.  | 4.10 Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки  | Турнир                | Сборка узла на скорость                                     |

|  |   |         |   |
|--|---|---------|---|
| 2.2.2.2 Определение геометрических параметров лонжеронных, кессонных, моноблочных крыльев. | 4.12 Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества   | Тренинг | Зависимость конструкции от назначения                           |
| 2.2.2.4 Выбор конструктивно-силовой схемы (КСС) крыльев в зависимости от уровня нагрузки.  | 4.8 Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения | Тренинг | Традиционные методы проектирования процессов в самолетостроении |
| 2.2.2.12 Проектирование органов и механизмов управления.                                   | 4.3 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации   | Беседа  | Назначение агрегатов самолёта                                   |

|                                       |   |              |   |
|---------------------------------------|---|--------------|---|
| 3.1.1.10 Этапы 3D-моделирования.      | 4.1 Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе, и современном мировом сообществе. Сознательный свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве | Беседа       | Важность владения современными технологиями в промышленности России |
| 3.1.1.21 Твердотельное моделирование. | 4.7 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем  | Деловая игра | Разработка конструкторских решений для совершенствования изделия    |

|  |   |                |   |
|--|---|----------------|---|
| <p>3.1.2.3 Разные САПР при создании чертежей.</p>  | <p>4.4 Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение</p> | <p>Беседа</p>  | <p>Значимость определения ЕСКД для формирования понимания общего дела</p> |
| <p>3.1.2.6 Создание электронных моделей авиационных деталей. Теоретическая поверхность. Зависимое моделирование.</p> | <p>4.9 Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках</p>   | <p>Конкурс</p> | <p>Формирование технических предложений</p>                               |

|   |  |              |   |
|---|--|--------------|---|
| 3.1.2.18 Создание соединительных деталей узла.                              | 4.11 Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами | Дискуссия    | Определение значимых решений при моделировании деталей      |
| 3.1.2.26 Оформление сборочного чертежа узла. Исправление допущенных ошибок. | 4.14 Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний  | Деловая игра | Решение производственных проблем при внедрении документации |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

#### ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

##### МДК.03.01 Конструкция, прочность, нагрузки на летательный аппарат

| Индекс практического занятия, лабораторной работы | Наименование занятия ЛПР                                  | Перечень оборудования   |
|---|---|---|
| 1.2.1.8   | Анализ конструктивно-силовой схемы крыла.                 | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk AutoCAD 2020, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.2.2.5   | Определение состава и конструкции механизации на самолет. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска                        |
| 1.2.3.5   | Расчет оперения на прочность.                             | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска   |
| 1.2.3.6   | Расчет оперения на прочность.                             | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска   |

|         |   |  |
|---------|---|--|
| 1.3.1.7 | Приближенный расчет на прочность силовых элементов шасси.       | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.4.2.5 | Составление схемы проводки управляющими поверхностями самолета. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска                          |

**МДК.03.02 Проектирование узлов, агрегатов и систем летательных аппаратов, разработка конструкторской документации**

| Индекс практического занятия, лабораторной работы | Наименование занятия ЛПР   | Перечень оборудования   |
|---|--|---|
| 2.1.1.5   | Расчет на прочность сжатой панели.   | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, 7-Zip, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.1.1.13  | Расчет на прочность кессона.   | Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, 7-Zip, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019                      |
| 2.1.2.4   | Составление требований к разрабатываемой сборочной единице. Построение эскиза сборочного узла. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk AutoCAD 2020, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX              |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 2.1.2.8  | Разработка описания конструкции КСС сборочного узла.                    | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, 7-Zip, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.2.14 | Оформление рабочей конструкторской документации на проектирование узла. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Autodesk AutoCAD 2020, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX                          |

**МДК.03.03 Создание электронных моделей авиационных изделий и их составных частей**

| Индекс практического занятия, лабораторной работы | Наименование занятия ЛПР   | Перечень оборудования   |
|---|--|---|
| 3.1.1.3   | Основные схемы решения проектно-конструкторских задач.                     | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX                          |
| 3.1.1.14  | Выполнение простых операций работы с интерфейсом программного обеспечения. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX |
| 3.1.1.15  | Выполнение простых операций работы с интерфейсом программного обеспечения. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 3.1.1.22 | Построение электронной модели детали "Нервюра".   | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX |
| 3.1.1.23 | Построение электронной модели детали "Нервюра".   | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX |
| 3.1.2.10 | Выбор формы и определение геометрических параметров проектируемого летательного аппарата. Определение конструктивно силовой схемы узла. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX |

### УП.03 Учебная практика

| Индекс вида работ | Наименование вида работ  | Перечень оборудования |
|-------------------|--|-----------------------|
| 1.1.2.1           | Выполнение эскизов деталей конструктивных элементов летательного аппарата по препарированной конструкции агрегата. |                       |
| 1.1.2.2           | Выполнение эскизов деталей конструктивных элементов летательного аппарата по препарированной конструкции агрегата. |                       |
| 1.1.2.3           | Выполнение эскизов деталей конструктивных элементов летательного аппарата по препарированной конструкции агрегата. |                       |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| 1.2.1.1 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                   |  |
| 1.2.1.2 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                   |  |
| 1.2.1.3 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                   |  |
| 1.2.1.4 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                   |  |
| 1.2.1.5 | Изучение по препарированной конструкции крыла его конструктивно-силовой схемы.                                   |  |
| 1.2.4.1 | Изучение по препарированной конструкции фюзеляжа его конструктивно-силовой схемы.                                |  |
| 1.2.4.2 | Изучение по препарированной конструкции фюзеляжа его конструктивно-силовой схемы.                                |  |
| 1.2.4.3 | Изучение по препарированной конструкции фюзеляжа его конструктивно-силовой схемы.                                |  |
| 1.2.4.4 | Изучение по препарированной конструкции взлетно-посадочного устройства принцип его работы.                       |  |
| 1.2.4.5 | Изучение по препарированной конструкции взлетно-посадочного устройства принцип его работы.                       |  |
| 1.2.4.6 | Изучение по макету системы управления назначение отдельных конструктивных элементов и порядка работы управления. |  |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| 1.2.4.7 | Изучение по макету системы управления назначение отдельных конструктивных элементов и порядка работы управления.                   |  |
| 1.2.4.8 | Выполнение полного анализа конструкции и конструкторских решений летательного аппарата.  |  |
| 2.1.2.1 | Изучение имеющейся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов летательного аппарата. |  |
| 2.1.2.2 | Изучение имеющейся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов летательного аппарата. |  |
| 2.1.2.3 | Изучение имеющейся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов летательного аппарата. |  |
| 2.2.1.1 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.   |  |
| 2.2.1.2 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.   |  |
| 2.2.1.3 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.   |  |
| 2.2.1.4 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.   |  |

|         |   |  |
|---------|---|--|
| 2.2.2.1 | Изучение рекомендуемых справочных материалов и ограничительных сортаментов по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, системам предельных отклонений размеров и форм. |  |
| 2.2.2.2 | Изучение рекомендуемых справочных материалов и ограничительных сортаментов по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, системам предельных отклонений размеров и форм. |  |
| 2.2.2.3 | Изучение рекомендуемых справочных материалов и ограничительных сортаментов по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, системам предельных отклонений размеров и форм. |  |
| 2.2.2.4 | Изучение рекомендуемых справочных материалов и ограничительных сортаментов по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, системам предельных отклонений размеров и форм. |  |
| 2.2.2.5 | Изучение технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия.  |  |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| 2.2.2.6 | Изучение технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия.             |  |
| 2.2.2.7 | Изучение технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия.             |  |
| 3.1.1.1 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.             |  |
| 3.1.1.2 | Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.             |  |
| 3.1.2.1 | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. |  |
| 3.1.2.2 | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. |  |
| 3.1.2.3 | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. |  |
| 3.1.2.4 | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. |  |
| 3.1.2.5 | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. |  |
| 3.1.2.6 | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. |  |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| 3.1.2.7  | Разработка электронных моделей деталей и чертежно-графической документации на них. |  |
| 3.1.2.8  | Разработка чертежно-графической документации на изделия.                           |  |
| 3.1.2.9  | Разработка чертежно-графической документации на изделия.                           |  |
| 3.1.2.10 | Составление проектной документации на изделие.                                     |  |
| 3.1.2.11 | Составление проектной документации на изделие.                                     |  |
| 3.1.2.12 | Составление проектной документации на изделие.                                     |  |

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/ или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов  
**МДК.03.01 Конструкция, прочность, нагрузки на летательный аппарат**

| №  | 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. | <p>Подружин, Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-1744-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/44946.html">https://www.iprbookshop.ru/44946.html</a>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p>   | [основная] |
| 3. | <p>Подружин, Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Шасси : учебное пособие / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 68 с. — ISBN 978-5-7782-2411-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/44947.html">https://www.iprbookshop.ru/44947.html</a>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p>  | [основная] |
| 4. | <p>Задачей курса «Конструкция и проектирование летательных аппаратов» является изучение и анализ развития схем летательных аппаратов, а также основ проектирования самолетов. Изучение курса проводится на лекциях, в лаборатории, заканчивается курсовым проектированием и базируется на знании основ аэродинамики, сопротивления материалов и других общетехнических дисциплин. Для занятий в лаборатории выделены самостоятельные разделы курса: крыло, фюзеляж, шасси, оперение и управление. Они изучаются на натуральных макетах современных самолетов и требуют первоначального ознакомления с техническими описаниями конструкций агрегатов. Так, в процессе подготовки к лабораторной работе студенты должны по учебнику и конспекту лекций изучить конструктивно-силовые схемы агрегатов, их работу, а при необходимости – повторить смежные вопросы общетехнических курсов. Это позволит сознательно подходить к выполнению работы и получить максимальную пользу.</p> | [основная] |

|    |   |                  |
|----|---|------------------|
| 5. | Рынгач, Н. А. Проектирование и изготовление авиационных конструкций из композиционных материалов : учебное пособие / Н. А. Рынгач, К. Н. Бобин, Н. В. Курлаев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-4085-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/99211.html">https://www.iprbookshop.ru/99211.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей | [дополнительная] |
|----|---|------------------|

### **МДК.03.02 Проектирование узлов, агрегатов и систем летательных аппаратов, разработка конструкторской документации**

| №  | 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. | Подружин, Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-1744-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/44946.html">https://www.iprbookshop.ru/44946.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей | [основная]   |
| 3. | Подружин, Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Шасси : учебное пособие / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 68 с. — ISBN 978-5-7782-2411-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/44947.html">https://www.iprbookshop.ru/44947.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей                                | [основная]   |

|    |  |                  |
|----|--|------------------|
| 4. | Гусева, Р. И. Конструкция и прочность летательных аппаратов: основы расчета самолета на прочность : учебное пособие для СПО / Р. И. Гусева. — Саратов : Профобразование, 2022. — 77 с. — ISBN 978-5-4488-1544-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124044.html">https://www.iprbookshop.ru/124044.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/124044">https://doi.org/10.23682/124044</a>   | [дополнительная] |
| 5. | Задачей курса «Конструкция и проектирование летательных аппаратов» является изучение и анализ развития схем летательных аппаратов, а также основ проектирования самолетов. Изучение курса проводится на лекциях, в лаборатории, заканчивается курсовым проектированием и базируется на знании основ аэродинамики, сопротивления материалов и других общетехнических дисциплин. Для занятий в лаборатории выделены самостоятельные разделы курса: крыло, фюзеляж, шасси, оперение и управление. Они изучаются на натуральных макетах современных самолетов и требуют первоначального ознакомления с техническими описаниями конструкций агрегатов. Так, в процессе подготовки к лабораторной работе студенты должны по учебнику и конспекту лекций изучить конструктивно-силовые схемы агрегатов, их работу, а при необходимости – повторить смежные вопросы общетехнических курсов. Это позволит сознательно подходить к выполнению работы и получить максимальную пользу. | [основная]       |

### **МДК.03.03 Создание электронных моделей авиационных изделий и их составных частей**

| № | 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. | Подружин, Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-1744-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/44946.html">https://www.iprbookshop.ru/44946.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей | [основная] |
| 3. | Подружин, Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Шасси : учебное пособие / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 68 с. — ISBN 978-5-7782-2411-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/44947.html">https://www.iprbookshop.ru/44947.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей                                | [основная] |

|    |   |            |
|----|---|------------|
| 4. | <p>Задачей курса «Конструкция и проектирование летательных аппаратов» является изучение и анализ развития схем летательных аппаратов, а также основ проектирования самолетов. Изучение курса проводится на лекциях, в лаборатории, заканчивается курсовым проектированием и базируется на знании основ аэродинамики, сопротивления материалов и других общетехнических дисциплин. Для занятий в лаборатории выделены самостоятельные разделы курса: крыло, фюзеляж, шасси, оперение и управление. Они изучаются на натуральных макетах современных самолетов и требуют первоначального ознакомления с техническими описаниями конструкций агрегатов. Так, в процессе подготовки к лабораторной работе студенты должны по учебнику и конспекту лекций изучить конструктивно-силовые схемы агрегатов, их работу, а при необходимости – повторить смежные вопросы общетехнических курсов. Это позволит сознательно подходить к выполнению работы и получить максимальную пользу.</p> | [основная] |
|----|---|------------|

### 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.

Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности) проводятся 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 ПМ.03 обеспечивается педагогическими

работниками, образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации профессионального модуля на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организации, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раз в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенции.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по ПМ.03. Фонды оценочных средств содержит контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

##### 4.1. Текущий контроль

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

##### МДК.03.01 Конструкция, прочность, нагрузки на летательный аппарат

| Индекс профессиональной компетенции  | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)                                       | Индекс темы занятия   |
|--|--|---|
| <b>Текущий контроль № 1 (40 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Индивидуальные задания (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная работа             |  |   |
| ПК.3.3   | <b>Знать</b><br>устройство летательных аппаратов   | 1.1.1.1, 1.1.1.2,<br>1.1.1.3, 1.1.2.2   |
| <b>Текущий контроль № 2 (80 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная работа |  |   |
| ПК.3.3   | <b>Знать</b><br>основы конструирования и проектирования  | 1.1.2.1, 1.1.2.3,<br>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 |
| ПК.3.3   | <b>Знать</b><br>порядок расчета на прочность и жесткость,<br>нормы прочности и летной годности | 1.1.2.4, 1.2.1.4,<br>1.2.1.7  |
| ПК.3.3   | <b>Уметь</b><br>применять методики и нормативные документы при проектировании                  | 1.2.1.9   |
| ПК.3.3   | <b>Уметь</b><br>выполнять необходимые типовые расчёты при конструировании                      | 1.2.1.8, 1.2.1.9  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Текущий контроль № 3 (40 минут).</b>                                   |  |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) |  |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная работа                                    |  |  |
| ПК.3.3  | <b>Знать</b><br>основные нормативные документы при проектировании                              |  |
| ПК.3.3  | <b>Уметь</b><br>анализировать задание на проектирование  | 1.2.2.4  |
| <b>Текущий контроль № 4 (90 минут).</b>                                   |  |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) |  |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная работа                                    |  |  |
| ПК.3.3  | <b>Знать</b><br>основы конструирования и проектирования  | 1.2.2.1, 1.2.2.2,<br>1.2.2.3, 1.2.2.6,<br>1.2.3.1, 1.2.3.2 |
| ПК.3.3  | <b>Знать</b><br>порядок расчета на прочность и жесткость,<br>нормы прочности и летной годности | 1.2.2.3, 1.2.3.3   |
| ПК.3.3  | <b>Уметь</b><br>применять методики и нормативные документы при проектировании                  | 1.2.2.4, 1.2.3.5   |
| ПК.3.3  | <b>Уметь</b><br>выполнять необходимые типовые расчёты при конструировании                      | 1.2.1.10, 1.2.3.5  |
| <b>Текущий контроль № 5 (80 минут).</b>                                   |  |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) |  |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная работа                                    |  |  |
| ПК.3.3  | <b>Знать</b><br>основные нормативные документы при проектировании                              | 1.2.2.5, 1.2.3.3,<br>1.2.4.4, 1.2.4.5,<br>1.3.1.5          |
| ПК.3.3  | <b>Уметь</b><br>анализировать задание на проектирование  | 1.2.2.5, 1.2.3.4,<br>1.3.1.6                               |
| <b>Текущий контроль № 6 (90 минут).</b>                                   |  |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) |  |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная работа                                    |  |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| ПК.3.3  | <b>Знать</b><br>устройство летательных аппаратов  | 1.1.2.5, 1.3.1.8,<br>1.4.1.1, 1.4.1.2,<br>1.4.1.3, 1.4.2.1,<br>1.4.2.2, 1.4.2.3,<br>1.4.2.4 |
| ПК.3.3  | <b>Знать</b><br>основы конструирования и проектирования                                     | 1.2.4.1, 1.2.4.2,<br>1.2.4.3, 1.3.1.1,<br>1.3.1.3, 1.3.1.4,<br>1.4.2.1                      |
| ПК.3.3  | <b>Уметь</b><br>выполнять необходимые типовые расчёты при конструировании                   | 1.2.3.6, 1.2.4.6,<br>1.2.4.7, 1.3.1.6,<br>1.4.2.4   |
| <b>Текущий контроль № 7 (90 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Устный опрос (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Устная проверка знаний |   |   |
| ПК.3.3  | <b>Знать</b><br>устройство летательных аппаратов  | 1.4.2.5, 1.4.3.1,<br>1.4.3.2, 1.4.3.3,<br>1.5.1.1, 1.5.1.2                                  |
| ПК.3.3  | <b>Знать</b><br>порядок расчета на прочность и жесткость, нормы прочности и летной годности | 1.2.4.3, 1.2.4.4,<br>1.2.4.5, 1.3.1.2,<br>1.3.1.5   |
| ПК.3.3  | <b>Уметь</b><br>применять методики и нормативные документы при проектировании               | 1.2.3.6, 1.3.1.7  |

**МДК.03.02 Проектирование узлов, агрегатов и систем летательных аппаратов, разработка конструкторской документации**

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
| Индекс профессиональной компетенции  | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)                                   | Индекс темы занятия           |
| <b>Текущий контроль № 1 (80 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная практическая работа. |  |                               |
| ПК.3.4   | <b>Знать</b><br>основы работы с конструкторской документацией и порядок внесения изменений | 2.1.1.7, 2.1.1.9,<br>2.1.1.10 |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ПК.3.5   | <b>Знать</b><br>методику оценивания технологичности разработанной конструкции   | 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.1.1.6, 2.1.1.7, 2.1.1.9, 2.1.1.10, 2.1.1.11 |
| ПК.3.5   | <b>Уметь</b><br>производить анализ технологичности конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации | 2.1.1.4, 2.1.1.5, 2.1.1.8, 2.1.1.12, 2.1.1.13                            |
| ПК.3.5   | <b>Уметь</b><br>разрабатывать производственные инструкции для эксплуатационно-технической документации  | 2.1.1.4, 2.1.1.5, 2.1.1.8, 2.1.1.12, 2.1.1.13                            |
| <b>Текущий контроль № 2 (90 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа.  |   |  |
| ПК.3.4   | <b>Знать</b><br>методы электронного моделирования конструкторской документации  | 2.1.2.1, 2.1.2.10, 2.1.2.12  |
| ПК.3.5   | <b>Знать</b><br>порядок применения производственных инструкций в процессе технической подготовки производства, основные нормативные документы         | 2.1.2.7  |
| ПК.3.5   | <b>Знать</b><br>методику оценивания технологичности разработанной конструкции   | 2.1.2.3, 2.1.2.5, 2.1.2.6  |
| ПК.3.5   | <b>Уметь</b><br>производить анализ технологичности конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации | 2.1.1.14, 2.1.2.2, 2.1.2.4, 2.1.2.6, 2.1.2.8, 2.1.2.9, 2.1.2.11          |
| ПК.3.5   | <b>Уметь</b><br>разрабатывать производственные инструкции для эксплуатационно-технической документации  | 2.1.1.14, 2.1.2.3, 2.1.2.5   |
| <b>Текущий контроль № 3 (40 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная практическая работа. |   |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ПК.3.4   | <b>Знать</b><br>основы работы с конструкторской документацией и порядок внесения изменений           | 2.2.1.2   |
| ПК.3.4   | <b>Уметь</b><br>вносить изменения в конструкторскую документацию, составлять извещения об изменениях | 2.2.1.2   |
| <b>Текущий контроль № 4 (45 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Индивидуальные задания (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Выполнение индивидуального задание. |  |   |
| ПК.3.4   | <b>Уметь</b><br>применять навыки работы с конструкторской документацией в электронном виде           | 2.2.1.3, 2.2.1.6,<br>2.2.1.8, 2.2.1.9,<br>2.2.1.10,<br>2.2.1.11,<br>2.2.1.12,<br>2.2.1.13,<br>2.2.1.14,<br>2.2.1.15   |
| <b>Текущий контроль № 5 (90 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Самостоятельная работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b>                                     |  |   |
| ПК.3.4   | <b>Знать</b><br>методы электронного моделирования конструкторской документации                       | 2.1.2.13, 2.2.1.1,<br>2.2.1.4, 2.2.1.5,<br>2.2.1.7, 2.2.2.1,<br>2.2.2.2, 2.2.2.3,<br>2.2.2.4, 2.2.2.5,<br>2.2.2.6, 2.2.2.8,<br>2.2.2.9, 2.2.2.11,<br>2.2.2.12,<br>2.2.2.15,<br>2.2.2.16 |
| ПК.3.4   | <b>Уметь</b><br>применять навыки работы с конструкторской документацией в электронном виде           | 2.2.1.16, 2.2.2.7,<br>2.2.2.10,<br>2.2.2.13,<br>2.2.2.14,<br>2.2.2.16   |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| ПК.3.4 | <b>Уметь</b><br>обеспечивать поддержку работы с конструкторской документацией | 2.2.1.9, 2.2.1.10,<br>2.2.1.11,<br>2.2.1.15,<br>2.2.1.16,<br>2.2.2.16 |
|--------|---|---|

### **МДК.03.03 Создание электронных моделей авиационных изделий и их составных частей**

| Индекс профессиональной компетенции                                       | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Индекс темы занятия  |
|---|---|--|
| <b>Текущий контроль № 1 (60 минут).</b>                                   |   |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) |   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ             |   |  |
| ПК.3.1  | <b>Знать</b><br>основные положения конструкторской подготовки производства и требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)              | 3.1.1.1, 3.1.1.2,<br>3.1.1.3   |
| ПК.3.1  | <b>Уметь</b><br>анализировать технические задания на разработку конструкции деталей и узлов летательного аппарата, выбирать конструктивное решение узла | 3.1.1.8, 3.1.1.9   |
| <b>Текущий контроль № 2 (60 минут).</b>                                   |   |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) |   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ             |   |  |
| ПК.3.1  | <b>Знать</b><br>прикладное программное обеспечение при разработке электронных моделей деталей, узлов летательного аппарата и порядок работы с ним       | 3.1.1.2, 3.1.1.3,<br>3.1.1.4, 3.1.1.5,<br>3.1.1.6, 3.1.1.7,<br>3.1.1.11,<br>3.1.1.12 |
| ПК.3.1  | <b>Уметь</b><br>создавать электронные модели требуемых деталей и сборочных единиц   | 3.1.1.8, 3.1.1.9,<br>3.1.1.10,<br>3.1.1.13,<br>3.1.1.14                              |
| <b>Текущий контроль № 3 (90 минут).</b>                                   |   |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) |   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ             |   |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| ПК.3.1  | <b>Знать</b><br>основы проектирования деталей и мелких сборочных единиц   | 3.1.1.5, 3.1.1.6,<br>3.1.1.7, 3.1.1.16,<br>3.1.1.17                       |
| ПК.3.1  | <b>Уметь</b><br>анализировать технические задания на разработку конструкции деталей и узлов летательного аппарата, выбирать конструктивное решение узла | 3.1.1.10,<br>3.1.1.13,<br>3.1.1.15,<br>3.1.1.18,<br>3.1.1.21,<br>3.1.1.22 |
| ПК.3.2  | <b>Уметь</b><br>разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД   | 3.1.1.14,<br>3.1.1.15,<br>3.1.1.19,<br>3.1.1.20,<br>3.1.1.22              |
| <b>Текущий контроль № 4 (90 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ |   |   |
| ПК.3.1  | <b>Знать</b><br>основные положения конструкторской подготовки производства и требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)              | 3.1.1.16,<br>3.1.1.17, 3.1.2.1,<br>3.1.2.3                                |
| ПК.3.2  | <b>Знать</b><br>порядок оформления чертежей деталей и узлов летательного аппарата и его систем  | 3.1.1.12, 3.1.2.1,<br>3.1.2.2   |
| <b>Текущий контроль № 5 (90 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ                |   |   |
| ПК.3.1  | <b>Знать</b><br>основные сведения о конструкции летательных аппаратов   | 3.1.2.2, 3.1.2.3,<br>3.1.2.6, 3.1.2.7                                     |
| ПК.3.1  | <b>Знать</b><br>ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности  | 3.1.2.2, 3.1.2.6  |
| ПК.3.1  | <b>Знать</b><br>технические требования, предъявляемые к разрабатываемым деталям и мелким сборочным единицам   | 3.1.1.12,<br>3.1.1.16,<br>3.1.1.17, 3.1.2.4,<br>3.1.2.7                   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| ПК.3.1  | <b>Уметь</b><br>разрабатывать и оформлять теоретические компоновочные чертежи деталей, узлов, схем и электронные макеты | 3.1.2.5, 3.1.2.10   |
| ПК.3.2  | <b>Уметь</b><br>разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию  | 3.1.1.13,<br>3.1.1.20,<br>3.1.1.21,<br>3.1.1.22,<br>3.1.1.23, 3.1.2.8,<br>3.1.2.9, 3.1.2.10   |
| <b>Текущий контроль № 6 (90 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ |   |   |
| ПК.3.1  | <b>Уметь</b><br>создавать электронные модели требуемых деталей и сборочных единиц                                       | 3.1.1.15,<br>3.1.1.18,<br>3.1.1.19,<br>3.1.1.22,<br>3.1.1.23,<br>3.1.2.10,<br>3.1.2.11,<br>3.1.2.12,<br>3.1.2.13,<br>3.1.2.14,<br>3.1.2.15,<br>3.1.2.16,<br>3.1.2.17,<br>3.1.2.18 |
| ПК.3.2  | <b>Уметь</b><br>разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД                         | 3.1.1.23, 3.1.2.8,<br>3.1.2.9, 3.1.2.12,<br>3.1.2.14,<br>3.1.2.15,<br>3.1.2.17,<br>3.1.2.18   |
| <b>Текущий контроль № 7 (90 минут).</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ |   |   |

|        |   |  |
|--------|---|--|
| ПК.3.2 | <b>Уметь</b><br>создавать чертежи сборочных единиц с указателями номеров позиций и спецификациями                                     | 3.1.2.20,<br>3.1.2.21,<br>3.1.2.22,<br>3.1.2.23,<br>3.1.2.24,<br>3.1.2.25,<br>3.1.2.26 |
| ПК.3.2 | <b>Уметь</b><br>создавать чертежи требуемых деталей с указанием всех необходимых размеров, обозначений, отклонений формы поверхностей | 3.1.2.14,<br>3.1.2.20,<br>3.1.2.21,<br>3.1.2.22,<br>3.1.2.23,<br>3.1.2.24              |
| ПК.3.2 | <b>Уметь</b><br>разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД                                       | 3.1.2.19   |

### УП.03

| Индекс профессиональной компетенции                                       | Результаты обучения (освоенные умения, практический опыт)                     | Индекс вида работ                                 |
|---|---|---|
| <b>Текущий контроль № 1 (40 минут)</b>                                    |   |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) |   |   |
| <b>Вид контроля:</b> Практическое выполнение заданий                      |   |   |
| ПК.3.3  | <b>Уметь</b><br>анализировать задание на проектирование                       | 1.1.2.1, 1.1.2.2,<br>1.1.2.3, 1.2.1.1,<br>1.2.1.2 |
| ПК.3.3  | <b>Уметь</b><br>применять методики и нормативные документы при проектировании | 1.1.2.1, 1.1.2.2,<br>1.1.2.3, 1.2.1.1,<br>1.2.1.2 |
| <b>Текущий контроль № 2 (40 минут)</b>                                    |   |   |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) |   |   |
| <b>Вид контроля:</b> Практическое выполнение заданий                      |   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| ПК.3.3   | <b>Уметь</b><br>выполнять необходимые типовые расчёты при конструировании  | 1.2.1.3, 1.2.1.4,<br>1.2.1.5, 1.2.4.1,<br>1.2.4.2, 1.2.4.3,<br>1.2.4.4, 1.2.4.5,<br>1.2.4.6, 1.2.4.7 |
| ПК.3.3   | <b>Иметь практический опыт</b><br>выполнения основных расчетов при проектировании деталей, узлов, агрегатов летательного аппарата и его характеристики | 1.2.4.1, 1.2.4.2,<br>1.2.4.3, 1.2.4.4,<br>1.2.4.5, 1.2.4.6,<br>1.2.4.7                               |
| <b>Текущий контроль № 3 (40 минут)</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> Практическое выполнение заданий        |  |  |
| ПК.3.4   | <b>Уметь</b><br>применять навыки работы с конструкторской документацией в электронном виде   | 2.1.2.1, 2.1.2.2,  |
| ПК.3.5   |  | 2.1.2.3, 2.2.1.2   |
| ПК.3.4   | <b>Уметь</b><br>обеспечивать поддержку работы с конструкторской документацией  | 2.1.2.1, 2.1.2.2,<br>2.1.2.3   |
| <b>Текущий контроль № 4 (45 минут)</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)<br><b>Вид контроля:</b> Практическое выполнение заданий        |  |  |
| ПК.3.4   | <b>Уметь</b><br>вносить изменения в конструкторскую документацию, составлять извещения об изменениях   | 2.2.2.1, 2.2.2.2,  |
| ПК.3.5   |  | 2.2.2.3, 2.2.2.4,<br>2.2.2.5, 2.2.2.6  |
| ПК.3.5   | <b>Уметь</b><br>производить анализ технологичности конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации  | 2.2.1.3, 2.2.1.4   |
| ПК.3.4   | <b>Уметь</b><br>разрабатывать производственные инструкции для эксплуатационно-технической документации   | 2.2.1.3, 2.2.1.4,  |
| ПК.3.5   |  | 2.2.2.1, 2.2.2.2,<br>2.2.2.3, 2.2.2.4,<br>2.2.2.5, 2.2.2.6   |
| <b>Текущий контроль № 5 (40 минут)</b><br><b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)<br><b>Вид контроля:</b> Практическое выполнение заданий |  |  |
| ПК.3.1   | <b>Уметь</b><br>анализировать технические задания на разработку конструкции деталей и узлов летательного аппарата,                                     | 3.1.1.1, 3.1.1.2   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ПК.3.2   | выбирать конструктивное решение узла  |  |
| ПК.3.1   | <b>Уметь</b>  | 3.1.2.1, 3.1.2.2   |
| ПК.3.2   | разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию  |  |
| <b>Текущий контроль № 6 (45 минут)</b>   |   |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический) |   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Практическое выполнение заданий                             |   |  |
| ПК.3.1   | <b>Уметь</b>  |  |
| ПК.3.2   | разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД                                       |  |
| ПК.3.1   | <b>Иметь практический опыт</b>  | 3.1.2.3, 3.1.2.4,<br>3.1.2.5, 3.1.2.6,<br>3.1.2.7, 3.1.2.8 |
| ПК.3.2   | чтения теоретических компоновочных чертежей деталей, узлов, схем летательного аппарата                                |  |
| ПК.3.1   | <b>Иметь практический опыт</b>  | 3.1.2.3, 3.1.2.4,<br>3.1.2.5, 3.1.2.6,<br>3.1.2.7          |
| ПК.3.2   | работы с электронными моделями и макетами летательного аппарата   |  |
| <b>Текущий контроль № 7 (45 минут)</b>   |   |  |
| <b>Метод и форма контроля:</b> Индивидуальные задания (Сравнение с аналогом)     |   |  |
| <b>Вид контроля:</b> Самостоятельное выполнение заданий                          |   |  |
| ПК.3.1   | <b>Уметь</b>  | 3.1.2.9  |
| ПК.3.2   | создавать электронные модели требуемых деталей и сборочных единиц   |  |
| ПК.3.1   | <b>Уметь</b>  | 3.1.2.10,<br>3.1.2.11                                      |
| ПК.3.2   | разрабатывать и оформлять теоретические компоновочные чертежи деталей, узлов, схем и электронные макеты               |  |
| ПК.3.1   | <b>Уметь</b>  |  |
| ПК.3.2   | создавать чертежи сборочных единиц с указателями номеров позиций и спецификациями                                     |  |
| ПК.3.1   | <b>Уметь</b>  | 3.1.2.10,<br>3.1.2.11                                      |
| ПК.3.2   | создавать чертежи требуемых деталей с указанием всех необходимых размеров, обозначений, отклонений формы поверхностей |  |
| ПК.3.4   | <b>Иметь практический опыт</b>  |  |
| ПК.3.5   | работы с нормативными документами, техническими инструкциями  |  |

## 4.2. Промежуточная аттестация

### МДК.03.01 Конструкция, прочность, нагрузки на летательный аппарат

| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|------------|------------------------------|
| 3          | 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  |
| Текущий контроль №7  |

| Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции) | Оцениваемые дидактические единицы   | Индекс темы занятия  |
|--|---|--|
| ПК.3.3   | <b>Знать</b><br>устройство летательных аппаратов                              | 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.2.2, 1.1.2.5, 1.3.1.8, 1.4.1.1, 1.4.1.2, 1.4.1.3, 1.4.2.1, 1.4.2.2, 1.4.2.3, 1.4.2.4, 1.4.2.5, 1.4.3.1, 1.4.3.2, 1.4.3.3, 1.5.1.1, 1.5.1.2, 1.5.1.3, 1.5.1.4, 1.5.1.5 |
| ПК.3.3   | <b>Уметь</b><br>применять методики и нормативные документы при проектировании | 1.2.1.9, 1.2.2.4, 1.2.3.5, 1.2.3.6, 1.3.1.7, 1.5.1.5, 1.5.1.8, 1.5.1.9   |
| ПК.3.3   | <b>Уметь</b><br>анализировать задание на проектирование                       | 1.2.2.4, 1.2.2.5, 1.2.3.4, 1.3.1.6, 1.5.1.5  |

|        |   |  |
|--------|---|--|
| ПК.3.3 | <b>Уметь</b><br>выполнять необходимые типовые расчёты при конструировании                   | 1.2.1.8, 1.2.1.9,<br>1.2.1.10, 1.2.3.5,<br>1.2.3.6, 1.2.4.6,<br>1.2.4.7, 1.3.1.6,<br>1.4.2.4, 1.4.2.5,<br>1.5.1.6, 1.5.1.7,<br>1.5.1.8   |
| ПК.3.3 | <b>Знать</b><br>основные нормативные документы при проектировании                           | 1.2.2.5, 1.2.3.3,<br>1.2.4.4, 1.2.4.5,<br>1.3.1.5, 1.5.1.6,<br>1.5.1.7, 1.5.1.9  |
| ПК.3.3 | <b>Знать</b><br>порядок расчета на прочность и жесткость, нормы прочности и летной годности | 1.1.2.4, 1.2.1.4,<br>1.2.1.7, 1.2.2.3,<br>1.2.3.3, 1.2.4.3,<br>1.2.4.4, 1.2.4.5,<br>1.3.1.2, 1.3.1.5,<br>1.5.1.6, 1.5.1.7,<br>1.5.1.8  |
| ПК.3.3 | <b>Знать</b><br>основы конструирования и проектирования                                     | 1.1.2.1, 1.1.2.3,<br>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, 1.2.2.1,<br>1.2.2.2, 1.2.2.3,<br>1.2.2.6, 1.2.3.1,<br>1.2.3.2, 1.2.4.1,<br>1.2.4.2, 1.2.4.3,<br>1.3.1.1, 1.3.1.3,<br>1.3.1.4, 1.4.2.1,<br>1.5.1.4, 1.5.1.5,<br>1.5.1.7, 1.5.1.9 |

**МДК.03.02 Проектирование узлов, агрегатов и систем летательных аппаратов, разработка конструкторской документации**

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

**Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей**

|                     |
|---------------------|
| Текущий контроль №1 |
| Текущий контроль №2 |
| Текущий контроль №3 |
| Текущий контроль №4 |
| Текущий контроль №5 |

| Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции) | Оцениваемые дидактические единицы  | Индекс темы занятия                           |
|--|--|---|
| ПК.3.4   | <b>Знать</b><br>основы работы с конструкторской документацией и порядок внесения изменений           | 2.1.1.7, 2.1.1.9, 2.1.1.10, 2.2.1.2, 2.2.2.22 |
| ПК.3.4   | <b>Уметь</b><br>вносить изменения в конструкторскую документацию, составлять извещения об изменениях | 2.2.1.2                                       |

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК.3.4 | <p><b>Уметь</b><br/>применять навыки работы с конструкторской документацией в электронном виде</p> | <p>2.2.1.3, 2.2.1.6,<br/>2.2.1.8, 2.2.1.9,<br/>2.2.1.10,<br/>2.2.1.11,<br/>2.2.1.12,<br/>2.2.1.13,<br/>2.2.1.14,<br/>2.2.1.15,<br/>2.2.1.16, 2.2.2.7,<br/>2.2.2.10,<br/>2.2.2.13,<br/>2.2.2.14,<br/>2.2.2.16,<br/>2.2.2.17,<br/>2.2.2.18,<br/>2.2.2.19,<br/>2.2.2.20,<br/>2.2.2.21,<br/>2.2.2.24,<br/>2.2.2.25,<br/>2.2.2.26,<br/>2.2.2.27</p> |
| ПК.3.4 | <p><b>Уметь</b><br/>обеспечивать поддержку работы с конструкторской документацией</p>              | <p>2.2.1.9, 2.2.1.10,<br/>2.2.1.11,<br/>2.2.1.15,<br/>2.2.1.16,<br/>2.2.2.16,<br/>2.2.2.17,<br/>2.2.2.19,<br/>2.2.2.20</p>   |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| ПК.3.4 | <b>Знать</b><br>методы электронного моделирования конструкторской документации  | 2.1.2.1, 2.1.2.10, 2.1.2.12, 2.1.2.13, 2.2.1.1, 2.2.1.4, 2.2.1.5, 2.2.1.7, 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.2.3, 2.2.2.4, 2.2.2.5, 2.2.2.6, 2.2.2.8, 2.2.2.9, 2.2.2.11, 2.2.2.12, 2.2.2.15, 2.2.2.16, 2.2.2.17, 2.2.2.18, 2.2.2.22, 2.2.2.23, 2.2.2.24, 2.2.2.25, 2.2.2.26 |
| ПК.3.5 | <b>Знать</b><br>порядок применения производственных инструкций в процессе технической подготовки производства, основные нормативные документы         | 2.1.2.7   |
| ПК.3.5 | <b>Знать</b><br>методику оценивания технологичности разработанной конструкции   | 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.1.1.6, 2.1.1.7, 2.1.1.9, 2.1.1.10, 2.1.1.11, 2.1.2.3, 2.1.2.5, 2.1.2.6   |
| ПК.3.5 | <b>Уметь</b><br>производить анализ технологичности конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации | 2.1.1.4, 2.1.1.5, 2.1.1.8, 2.1.1.12, 2.1.1.13, 2.1.1.14, 2.1.2.2, 2.1.2.4, 2.1.2.6, 2.1.2.8, 2.1.2.9, 2.1.2.11  |

|        |  |   |
|--------|--|---|
| ПК.3.5 | <b>Уметь</b><br>разрабатывать производственные инструкции для эксплуатационно-технической документации | 2.1.1.4, 2.1.1.5,<br>2.1.1.8, 2.1.1.12,<br>2.1.1.13,<br>2.1.1.14, 2.1.2.3,<br>2.1.2.5 |
|--------|--|---|

### МДК.03.03 Создание электронных моделей авиационных изделий и их составных частей

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| <b>№ семестра</b> | <b>Вид промежуточной аттестации</b> |
| 4                 | Экзамен                             |

|  |
|--|
| <b>Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b> |
| Текущий контроль №1  |
| Текущий контроль №2  |
| Текущий контроль №3  |
| Текущий контроль №4  |
| Текущий контроль №5  |
| Текущий контроль №6  |
| Текущий контроль №7  |

| Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции) | Оцениваемые дидактические единицы   | Индекс темы занятия   |
|--|---|---|
| ПК.3.1   | <b>Знать</b><br>основные положения конструкторской подготовки производства и требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)        | 3.1.1.1, 3.1.1.2,<br>3.1.1.3, 3.1.1.16,<br>3.1.1.17, 3.1.2.1,<br>3.1.2.3                      |
| ПК.3.1   | <b>Знать</b><br>прикладное программное обеспечение при разработке электронных моделей деталей, узлов летательного аппарата и порядок работы с ним | 3.1.1.2, 3.1.1.3,<br>3.1.1.4, 3.1.1.5,<br>3.1.1.6, 3.1.1.7,<br>3.1.1.11,<br>3.1.1.12, 3.1.2.3 |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| ПК.3.1 | <b>Знать</b><br>основные сведения о конструкции летательных аппаратов   | 3.1.2.2, 3.1.2.3,<br>3.1.2.6, 3.1.2.7,<br>3.1.2.11  |
| ПК.3.1 | <b>Знать</b><br>основы проектирования деталей и мелких сборочных единиц   | 3.1.1.5, 3.1.1.6,<br>3.1.1.7, 3.1.1.16,<br>3.1.1.17, 3.1.2.6,<br>3.1.2.7                                    |
| ПК.3.1 | <b>Знать</b><br>ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности  | 3.1.2.2, 3.1.2.6  |
| ПК.3.1 | <b>Знать</b><br>технические требования, предъявляемые к разрабатываемым деталям и мелким сборочным единицам   | 3.1.1.12,<br>3.1.1.16,<br>3.1.1.17, 3.1.2.4,<br>3.1.2.7   |
| ПК.3.2 | <b>Знать</b><br>порядок оформления чертежей деталей и узлов летательного аппарата и его систем  | 3.1.1.12, 3.1.2.1,<br>3.1.2.2, 3.1.2.4  |
| ПК.3.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать технические задания на разработку конструкции деталей и узлов летательного аппарата, выбирать конструктивное решение узла | 3.1.1.8, 3.1.1.9,<br>3.1.1.10,<br>3.1.1.13,<br>3.1.1.15,<br>3.1.1.18,<br>3.1.1.21,<br>3.1.1.22,<br>3.1.1.23 |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| ПК.3.1 | <p><b>Уметь</b><br/>создавать электронные модели требуемых деталей и сборочных единиц</p>                                       | <p>3.1.1.8, 3.1.1.9,<br/>3.1.1.10,<br/>3.1.1.13,<br/>3.1.1.14,<br/>3.1.1.15,<br/>3.1.1.18,<br/>3.1.1.19,<br/>3.1.1.22,<br/>3.1.1.23,<br/>3.1.2.10,<br/>3.1.2.11,<br/>3.1.2.12,<br/>3.1.2.13,<br/>3.1.2.14,<br/>3.1.2.15,<br/>3.1.2.16,<br/>3.1.2.17,<br/>3.1.2.18,<br/>3.1.2.28,<br/>3.1.2.29,<br/>3.1.2.30,<br/>3.1.2.31</p> |
| ПК.3.1 | <p><b>Уметь</b><br/>разрабатывать и оформлять теоретические компоновочные чертежи деталей, узлов, схем и электронные макеты</p> | <p>3.1.2.5, 3.1.2.10,<br/>3.1.2.11</p>  |
| ПК.3.2 | <p><b>Уметь</b><br/>разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию</p>  | <p>3.1.1.13,<br/>3.1.1.20,<br/>3.1.1.21,<br/>3.1.1.22,<br/>3.1.1.23, 3.1.2.8,<br/>3.1.2.9, 3.1.2.10</p>   |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| ПК.3.2 | <b>Уметь</b><br>разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД | 3.1.1.14,<br>3.1.1.15,<br>3.1.1.19,<br>3.1.1.20,<br>3.1.1.22,<br>3.1.1.23, 3.1.2.8,<br>3.1.2.9, 3.1.2.12,<br>3.1.2.14,<br>3.1.2.15,<br>3.1.2.17,<br>3.1.2.18,<br>3.1.2.19,<br>3.1.2.27,<br>3.1.2.30,<br>3.1.2.32,<br>3.1.2.33 |
|--------|---|---|

## **Промежуточная аттестация УП**

---

### **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».