



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБНОУИО «ИАТ»

 Якубовский А.Н.
«30» мая 2024 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, 2024

Рассмотрена
цикловой комиссией
С протокол №9 от 15.04.2024 г.

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 ПМ.03 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 - Профессионалитет, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО №П-330 от 28.07.2023).

| № | Разработчик ФИО |
|---|-----------------------------|
| 1 | Гольдварг Евгений Сергеевич |
| 2 | Захаров Роман Николаевич |

СОДЕРЖАНИЕ

| | | стр. |
|---|---|------|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 8 |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 30 |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 50 |

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 | общую структурную схему самолета |
| | 1.2 | основные требования предъявляем к летательному аппарату |
| | 1.3 | классификацию самолетов |
| | 1.4 | компоновочные схемы самолетов |
| | 1.5 | силы действующие на элементы конструкции крыла |

| | |
|------|---|
| 1.6 | конструктивно-силовую схему крыла |
| 1.7 | особенности и принцип работы стреловидного крыла |
| 1.8 | нагрузки, действующие на оперение |
| 1.9 | конструктивные особенности оперения |
| 1.10 | конструктивно-силовую схему управляющих поверхностей самолета |
| 1.11 | конструктивно-силовую схему механизации самолета |
| 1.12 | нагрузки, действующие на фюзеляж |
| 1.13 | конструктивно-силовые решения применяемые в самолете |
| 1.14 | требования, предъявляемые к кабинам |
| 1.15 | элементы конструкции опор шасси |
| 1.16 | нагрузки действующие на различные схемы шасси |
| 1.17 | основы проектирования узлов и агрегатов самолета |
| 1.18 | алгоритм выбора аэродинамической схемы |
| 1.19 | задачи при проектировании летательного аппарата |
| 1.20 | способы повышения характеристик несущих поверхностей при проектировании |
| 1.21 | нагрузки, действующие на несущие поверхности самолета |
| 1.22 | алгоритм выбора механизации |
| 1.23 | порядок подбора параметров управляющих поверхностей |
| 1.24 | требования к проектированию оперения |
| 1.25 | параметры стыковочных узлов оперения |
| 1.26 | основы проектирования фюзеляжа |
| 1.27 | порядок работы с разными конструкциями при определении нагрузок |
| 1.28 | требования по обеспечению увязки элементов конструкции |
| 1.29 | требования к проектированию различных деталей общей силовой схемы |
| 1.30 | требования по обеспечению технологичности разрабатываемых конструкций |

| | | |
|-------|------|--|
| | 1.31 | требования проектируемых деталей к необходимой технологической оснастке |
| | 1.32 | алгоритм разработки авиационных чертежей |
| Уметь | 2.1 | подбирать конструктивно-силовую схему крыла |
| | 2.2 | анализировать конструкцию оперения самолёта |
| | 2.3 | подбирать конструктивно-силовую схему для самолета конкретного назначения |
| | 2.4 | определять состав механизации и их конструкцию |
| | 2.5 | определять конструкцию фюзеляжа в зависимости от назначения самолета |
| | 2.6 | определять силы, действующие на силовые элементы шасси |
| | 2.7 | выбирать общую схему в зависимости от назначения самолета |
| | 2.8 | определять внешние обводы аэродинамических поверхностей проектируемого летательного аппарата |
| | 2.9 | применять формулы для расчета нагрузок, действующих на конструкцию крыла |
| | 2.10 | рассчитывать несущую способность крыла |
| | 2.11 | определять параметры и компоновку механизации |
| | 2.12 | выбирать конструктивные решения оперения |
| | 2.13 | применять формулы для расчета нагрузок, действующих на конструкцию оперения |
| | 2.14 | применять формулы для расчета прочностных параметров фюзеляжа |
| | 2.15 | рассчитывать элементы конструкции для проектирования |
| | 2.16 | выполнять увязку элементов конструкции для их взаимной работы |
| | 2.17 | проектировать электронные модели деталей по расчётным данным |
| | 2.18 | обеспечивать взаимную стыковку узлов и агрегатов летательного аппарата |
| | 2.19 | обеспечивать проектируемым деталям требуемую технологичность |

| | | |
|-------------------------|------|--|
| | 2.20 | осуществлять подбор крепежа для проектируемой конструкции |
| | 2.21 | производить увязку параметров технологической оснастки, деталей и сборочных единиц планера |
| | 2.22 | выполнять рабочие чертежи на проектируемое изделие |
| | 2.23 | оформлять конструкторскую и проектную документацию на проект |
| Иметь практический опыт | 3.1 | определения компоновки, конструкции и структуры летательного аппарата |
| | 3.2 | определения конструктивно-силовой схемы летательного аппарата |
| | 3.3 | чтения чертежей и монтажных схем на узлы и агрегаты летательных аппаратов |
| | 3.4 | определения конструкции различных систем летательного аппарата |
| | 3.5 | определения действующих нагрузок на элементы конструкции |
| | 3.6 | обеспечения требуемой эксплуатационной надежности летательного аппарата |
| | 3.7 | подготовки эксплуатационной документации |
| | 3.8 | разработки электронных макетов деталей и сборочных единиц |
| | 3.9 | выполнения эскизов к конструкторской документации |
| | 3.10 | разработки и оформления авиационных чертежей в электронном виде |
| | 3.11 | выполнения проектировочных расчётов на элементы конструкций |

1.3. Формируемые общие компетенции:

1.4. Количество часов предусмотренных на освоение программы профессионального модуля:

Всего часов - 432

Из них на освоение МДК 282

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.8, ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | МДК.03.01 | Конструкция и основы эксплуатации летательных аппаратов | 96 | 94 | 62 | 20 | 0 | 6 | 6 | 2 | |
| ОК.8, ОК.9, ПК.3.3, ПК.3.5 | МДК.03.02 | Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов | 90 | 88 | 46 | 30 | 0 | 6 | 6 | 2 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|----|----|----|----|----|---|---|---|
| ОК.8, ОК.9, ПК.3.1 ,ПК.3. 2,ПК.3 .3 | МДК. 03.03 | Разработка проекта электронного макета летательного аппарата | 96 | 94 | 12 | 52 | 30 | 0 | 0 | 2 |
| ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.3.1 ,ПК.3. 2,ПК.3 .3,ПК. 3.4,ПК .3.5 | УП.03 | Учебная практика | 72 | 72 | | 72 | | - | - | |

| | | | | | | | | | | |
|---|-------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|---|
| ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.01 -05 | ПП.03 | Производственная практика | 72 | 72 | | 72 | | - | - | |
| Экзамен по профессиональному модулю | | | 6 | | | | | 0 | 6 | |
| Всего: | | | 432 | 420 | 120 | 246 | 30 | 12 | 18 | 6 |

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 |
| Раздел 1 | Конструкция и основы эксплуатации летательных аппаратов | | | | |
| МДК.03.01 | Конструкция и основы эксплуатации летательных аппаратов | 84 | | | |
| Подраздел 1.1 | Классификация летательных аппаратов и основные сведения о их конструкции | 12 | | | |
| Тема 1.1.1 | Основные понятия о летательном аппарате | 6 | | | |
| Занятие 1.1.1.1 теория | Структурная схема самолёта. | 2 | 1.1 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.1.1.2 теория | Общетехнические требования предъявляемые к летательному аппарату. | 2 | 1.2 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.1.1.3 теория | Требования, предъявляемые к основным агрегатам и оборудованию летательного аппарата. | 2 | 1.2 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Тема 1.1.2 | Общие сведения о конструкции | 6 | | | |
| Занятие 1.1.2.1 теория | Общая классификация самолётов. | 2 | 1.3 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.1.2.2 теория | Компоновочные схемы самолетов. | 2 | 1.4 | ОК.9, ПК.3.1 | |

| | | | | | |
|--|---|-----------|--------------------|--------------|-----------------------|
| Занятие 1.1.2.3 теория | Определение компоновочной схемы летательного аппарата. | 1 | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 | ОК.9, ПК.3.1 | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 |
| Занятие 1.1.2.4 теория | Определение компоновочной схемы летательного аппарата. | 1 | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Подраздел 1.2 | Планер самолета | 60 | | | |
| Тема 1.2.1 | Силовые элементы и конструктивные схемы крыльев | 16 | | | |
| Занятие 1.2.1.1 теория | Силы, действующие на элементы конструкции крыла. | 2 | 1.5 | ОК.9, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.2.1.2 теория | Конструкция элементов крыла. | 2 | 1.6 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.1.3 теория | Конструктивно-силовые схемы крыла. | 2 | 1.6 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.1.4 теория | Конструктивные особенности крыльев из композиционных материалов. | 1 | 1.6 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.1.5 теория | Конструктивное оформление крыла по контуру. | 1 | 1.6 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.1.6 теория | Особенности конструкции и конструктивно-силовых схем стреловидного крыла. | 2 | 1.7 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.1.7 теория | Принцип работы треугольного крыла. | 2 | 1.7 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.1.8 практическое занятие | Анализ конструктивно-силовой схемы крыла. | 2 | 2.1 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.1.9 практическое занятие | Расчёт конструктивно-силовой схемы крыла. | 1 | 2.1 | ОК.9, ПК.3.1 | 1.5, 1.6, 1.7, 2.1 |

| | | | | | |
|---|--|-----------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| Занятие 1.2.1.10 практическое занятие | Расчёт конструктивно-силовой схемы крыла. | 1 | 1.5, 1.6, 1.7, 2.1 | ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | |
| Тема 1.2.2 | Конструкция оперения | 12 | | | |
| Занятие 1.2.2.1 теория | Основные нагрузки, действующие на оперение. | 2 | 1.8 | ОК.8, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.2.2.2 теория | Общая классификация оперения. | 2 | 1.9 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.2.3 теория | Конструкция горизонтального и вертикального оперения самолета. | 2 | 1.9 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.2.4 теория | Конструкция цельноповоротного горизонтального оперения самолета. | 2 | 1.9 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.2.5 практическое занятие | Анализ конструкции оперения. | 2 | 1.8, 1.9, 2.2 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.2.2.6 практическое занятие | Определение балансирующих сил на оперение. | 1 | 1.8, 1.9, 2.2 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | 1.8, 1.9, 2.2 |
| Занятие 1.2.2.7 практическое занятие | Определение балансирующих сил на оперение. | 1 | 1.8, 1.9, 2.2 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | |
| Тема 1.2.3 | Управляющие поверхности самолета | 8 | | | |
| Занятие 1.2.3.1 теория | Конструкция управляющих поверхностей. | 2 | 1.10 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.3.2 теория | Конструкция средств компенсации нагрузок. | 2 | 1.10 | ОК.9, ПК.3.1 | |

| | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|-------------------------|-----------|
| Занятие 1.2.3.3 практическое занятие | Анализ конструкции управляющих поверхностей. | 2 | 1.10, 2.3 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.3.4 практическое занятие | Разработка конструкции одной из управляющих поверхностей. | 1 | 1.10, 2.3 | ОК.9, ПК.3.1 | 1.10, 2.3 |
| Занятие 1.2.3.5 практическое занятие | Разработка конструкции одной из управляющих поверхностей. | 1 | 1.10, 2.3 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Тема 1.2.4 | Конструктивные схемы механизации крыла | 10 | | | |
| Занятие 1.2.4.1 теория | Назначение и конструкция щитка. | 2 | 1.11 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.4.2 теория | Конструкция выдвижных и поворотных закрылков. | 2 | 1.11 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.4.3 теория | Назначение и конструкция аэродинамических тормозов. | 2 | 1.11 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.4.4 теория | Конструкция носовой механизации крыла. | 2 | 1.11 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.4.5 практическое занятие | Определение состава и конструкции механизации на самолет. | 1 | 1.11, 2.4 | ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.2.4.6 практическое занятие | Определение состава и конструкции механизации на самолет. | 1 | 1.11, 2.4 | ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | 1.11, 2.4 |
| Тема 1.2.5 | Конструкция фюзеляжа самолета | 14 | | | |
| Занятие 1.2.5.1 теория | Нагрузки, действующие на фюзеляж. | 2 | 1.12 | ОК.8, ПК.3.4 | |

| | | | | | |
|--|--|-----------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Занятие 1.2.5.2 теория | Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа. | 2 | 1.13 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.5.3 теория | Конструктивные разъемы фюзеляжа. | 2 | 1.13 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.5.4 теория | Крепление агрегатов к фюзеляжу. | 2 | 1.13 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.2.5.5 теория | Конструктивные требования, предъявляемые к кабинам. | 2 | 1.14 | ОК.9, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.2.5.6 практическое занятие | Определение конструкции фюзеляжа самолета. | 2 | 1.12, 1.13, 1.14, 2.5 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.2.5.7 практическое занятие | Определение действующих сил на силовые элементы фюзеляжа. | 1 | 1.12, 1.13, 1.14, 2.5 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | 1.12, 1.13, 1.14, 2.5 |
| Занятие 1.2.5.8 практическое занятие | Определение действующих сил на силовые элементы фюзеляжа. | 1 | 1.12, 1.13, 1.14, 2.5 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | |
| Подраздел 1.3 | Средство приземления, взлета и маневрирования самолета на земле | 18 | | | |
| Тема 1.3.1 | Взлетно-посадочные устройство | 18 | | | |
| Занятие 1.3.1.1 теория | Основные параметры различных схем шасси. | 2 | 1.16 | ОК.8, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.3.1.2 теория | Конструктивно силовая схема шасси. | 2 | 1.16 | ОК.8, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.3.1.3 теория | Нагрузки, действующие на шасси. | 2 | 1.16 | ОК.8, ПК.3.4 | |

| | | | | | |
|---|--|-----------|--------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Занятие 1.3.1.4 Самостоятельная работа | Элементы конструкции опор шасси самолёта. | 2 | 1.15 | ОК.9, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.3.1.5 теория | Конструктивные решения для предотвращения колебаний. | 2 | 1.16 | ОК.8, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.3.1.6 практическое занятие | Определить действующие силы на силовые элементы шасси. | 1 | 1.15, 1.16, 2.6 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.3.1.7 практическое занятие | Определить действующие силы на силовые элементы шасси. | 1 | 1.15, 1.16, 2.6 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.4 | 1.15, 1.16, 2.6 |
| Занятие 1.3.1.8 консультация | Влияние компоновки самолета на летные характеристики. | 2 | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 1.3.1.9 консультация | Определение конструктивно-силовой схемы для несущих поверхностей. | 2 | 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | |
| Занятие 1.3.1.10 консультация | Влияние различных сил на конструктивные элементы обшивки. | 2 | 1.5, 1.12, 1.13, 1.14 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.1, ПК.3.4 | |
| | Экзамен | 6 | | | |
| Раздел 2 | Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов | | | | |
| МДК.03.02 | Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов | 78 | | | |
| Подраздел 2.1 | Производственные процессы | 16 | | | |
| Тема 2.1.1 | Общее проектирование самолета | 6 | | | |
| Занятие 2.1.1.1 теория | Самолёт, как объект проектирования. | 2 | 1.17 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.1.1.2 теория | Определение видов задач проектирования. Этапы проектирования. | 2 | 1.17 | ОК.9, ПК.3.3 | |

| | | | | | |
|--|---|-----------|------|--------------|----------------------------|
| Занятие 2.1.1.3 теория | Исходные данные для проектирования. Расчёт основных параметров проектируемого самолета. | 2 | 1.17 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Тема 2.1.2 | Анализ и выбор схемы самолета и ее компоновки | 10 | | | |
| Занятие 2.1.2.1 теория | Подход к выбору схемы самолета. | 2 | 1.18 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.1.2.2 практическое занятие | Выбор общей схемы самолета. | 2 | 2.7 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.1.2.3 теория | Выбор аэродинамической компоновки и схемы самолета. | 2 | 1.18 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.1.2.4 практическое занятие | Увязка и построение внешних обводов самолета. | 2 | 2.8 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.1.2.5 практическое занятие | Увязка и построение внешних обводов самолета. | 1 | 2.8 | ОК.9, ПК.3.5 | 1.17, 1.18, 2.7, 2.8 |
| Занятие 2.1.2.6 практическое занятие | Увязка и построение внешних обводов самолета. | 1 | 2.8 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Подраздел 2.2 | Проектирование самолета | 68 | | | |
| Тема 2.2.1 | Проектирование крыла самолета | 28 | | | |
| Занятие 2.2.1.1 теория | Основные задачи критерия проектирования. | 2 | 1.19 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.1.2 теория | Расчётные данные для геометрических параметров крыла самолета. | 2 | 1.19 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.1.3 теория | Особенности и несущие свойства крыльев малого удлинения. | 2 | 1.20 | ОК.9, ПК.3.3 | |

| | | | | | |
|---|---|---|------|-----------------------|--------------------------------------|
| Занятие 2.2.1.4 практическое занятие | Соппротивление и моментные характеристики крыльев малого удлинения. | 2 | 2.9 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.1.5 теория | Аэродинамические характеристики крыльев умеренного и большого удлинения. | 2 | 1.20 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.1.6 практическое занятие | Несущая способность крыльев умеренного и большого удлинения. | 2 | 2.10 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.1.7 теория | Виды мероприятий по повышению несущих свойств стреловидных крыльев. | 2 | 1.20 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.1.8 теория | Соппротивление и моментные характеристики крыла. | 2 | 1.21 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.1.9 теория | Выбор параметров крыла на начальных стадиях проектирования. | 2 | 1.19 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.1.10 теория | Аэроупругость крыла. Статическая и динамическая аэроупругость крыла. | 2 | 1.21 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.1.11 Самостоятельная работа | Расчет технологичности крыла. | 2 | 1.19 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.1.12 практическое занятие | Расчёт погонной нагрузки и поперечного сечения действующие на крыло. | 2 | 2.9 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.1.13 практическое занятие | Расчёт различных моментов сил действующие на крыло. | 2 | 2.9 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.1.14 практическое занятие | Тестовые задания по теме: «Конструкция и работа крыла летательного аппарата». | 1 | 2.9 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | 1.19, 1.20, 1.21, 2.10, 2.9 |

| | | | | | |
|---|---|-----------|------|-----------------------|------------------------|
| Занятие 2.2.1.15 практическое занятие | Тестовые задания по теме: «Конструкция и работа крыла летательного аппарата». | 1 | 2.9 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Тема 2.2.2 | Проектирование механизации и органов управления самолета | 14 | | | |
| Занятие 2.2.2.1 теория | Механизация крыла. | 2 | 1.22 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.2.2 теория | Механизация задней и передней кромки крыла. | 2 | 1.22 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.2.3 теория | Элероны и обеспечение поперечной управляемости. | 2 | 1.23 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.2.4 теория | Руль высоты и обеспечение продольной управляемости. | 2 | 1.23 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.2.5 теория | Руль направления и обеспечение путевой управляемости. | 2 | 1.23 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.2.6 практическое занятие | Расчёт эффективности механизации на основе геометрических параметров. | 2 | 2.11 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.2.7 практическое занятие | Определение расположения узлов навески механизации. | 1 | 2.11 | ОК.9, ПК.3.5 | 1.22, 1.23, 2.11 |
| Занятие 2.2.2.8 практическое занятие | Определение расположения узлов навески механизации. | 1 | 2.11 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Тема 2.2.3 | Проектирования оперения самолета | 10 | | | |
| Занятие 2.2.3.1 теория | Основные задачи и выбор формы при проектировании оперения. | 2 | 1.24 | ОК.9, ПК.3.3 | |

| | | | | | |
|--|---|-----------|------|-----------------------|---------------------------------|
| Занятие 2.2.3.2 практическое занятие | Проектирование конструктивно-силовой схемы оперения. | 2 | 2.12 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.3.3 теория | Схемы стыковки оперения. | 2 | 1.25 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.3.4 практическое занятие | Расчёт геометрических параметров оперения конкретного самолета. | 2 | 2.13 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.3.5 практическое занятие | Расчёт погонной нагрузки и поперечного сечения действующие на оперение одного из типов летательного аппарата. | 1 | 2.13 | ОК.9, ПК.3.3 | 1.24, 1.25, 2.12, 2.13 |
| Занятие 2.2.3.6 практическое занятие | Расчёт погонной нагрузки и поперечного сечения действующие на оперение одного из типов летательного аппарата. | 1 | 2.13 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Тема 2.2.4 | Проектирования фюзеляжа самолета | 16 | | | |
| Занятие 2.2.4.1 теория | Общие параметры фюзеляжа и влияние их на характеристики при проектировании самолета. | 2 | 1.26 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.4.2 теория | Формы поперечного сечения фюзеляжа. | 2 | 1.26 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.4.3 теория | Параметры фюзеляжа пассажирских самолетов. | 2 | 1.26 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.4.4 практическое занятие | Расчёт аэродинамического сопротивление при различных геометрических параметрах фюзеляжа. | 2 | 2.14 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.4.5 практическое занятие | Приближённый расчёт на прочность фюзеляжа одного из типов летательного аппарата. | 1 | 2.14 | ОК.9, ПК.3.3 | 1.26, 2.14 |

| | | | | | |
|---|--|-----------|---------------------------|-------------------------------|--|
| Занятие 2.2.4.6 практическое занятие | Приближённый расчёт на прочность фюзеляжа одного из типов летательного аппарата. | 1 | 2.14 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.4.7 консультация | Основные требования для крыла и оперения самолета. | 2 | 1.20, 1.21, 1.24, 1.25 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 2.2.4.8 консультация | Основные требования для механизации и управляющих поверхностей самолета. | 2 | 1.21, 1.22 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3, ПК.3.5 | |
| Занятие 2.2.4.9 консультация | Основные требования к фюзеляжу самолета. | 2 | 1.26 | ОК.9, ПК.3.5 | |
| | Экзамен | 6 | | | |
| Раздел 3 | Разработка проекта электронного макета летательного аппарата | | | | |
| МДК.03.03 | Разработка проекта электронного макета летательного аппарата | 96 | | | |
| Подраздел 3.1 | Проектные расчёты | 22 | | | |
| Тема 3.1.1 | Расчёт параметров собираемого изделия | 12 | | | |
| Занятие 3.1.1.1 теория | Порядок определения схемы нагрузки на узел. | 2 | 1.27 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 3.1.1.2 практическое занятие | Расчёт точек силового замыкания проектируемого узла. | 2 | 2.15 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 3.1.1.3 практическое занятие | Расчёт сечений и конструктивных элементов деталей узла. | 2 | 2.15 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 3.1.1.4 курсовое проектирование | Оформление расчётных данных курсового проекта. | 2 | 2.15 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 3.1.1.5 курсовое проектирование | Составление описания конструкции собираемого узла. | 2 | 2.15 | ОК.9, ПК.3.3 | |

| | | | | | |
|---|--|-----------|------|-----------------------|---------------------------------|
| Занятие 3.1.1.6 практическое занятие | Выполнение расчётов различных элементов конструкции. | 2 | 2.15 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Тема 3.1.2 | Разработка эскизного проекта | 10 | | | |
| Занятие 3.1.2.1 теория | Эскизные проекты на разные этапы проектирования. | 2 | 1.28 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.1.2.2 практическое занятие | Выполнение эскизов различных деталей. | 2 | 2.16 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.1.2.3 курсовое проектирование | Выполнение эскизов деталей основного набора узла курсового проекта. | 2 | 2.16 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.1.2.4 курсовое проектирование | Увязка деталей узла между собой. | 2 | 2.16 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.1.2.5 практическое занятие | Проработка задач эскизного проекта. | 2 | 2.17 | ОК.9, ПК.3.1 | 1.27, 1.28, 2.15, 2.16 |
| Подраздел 3.2 | Разработка электронных макетов деталей и сборочных единиц | 22 | | | |
| Тема 3.2.1 | Проектирование электронных моделей деталей | 22 | | | |
| Занятие 3.2.1.1 теория | Особенности проектирования разных частей конструкции. | 2 | 1.29 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 3.2.1.2 практическое занятие | Проектирование по расчётам различных деталей основного набора конструкции. | 2 | 2.17 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 3.2.1.3 практическое занятие | Проектирование по расчётам различных деталей силового набора конструкции | 2 | 2.17 | ОК.9, ПК.3.1 | |

| | | | | | |
|---|--|-----------|------|-----------------------|------------------------|
| Занятие 3.2.1.4 Самостоятельная работа | Определение деталей под усиление конструкции. | 2 | 2.17 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 3.2.1.5 курсовое проектирование | Проектирование продольных деталей конструкции узла. | 2 | 2.17 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 3.2.1.6 курсовое проектирование | Проектирование поперечных деталей конструкции узла. | 2 | 2.17 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 3.2.1.7 практическое занятие | Подготовка конструкторских решений по взаимному расположению частей конструкции. | 2 | 2.17 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 3.2.1.8 практическое занятие | Проектирование стыков различных конструкций. | 2 | 2.18 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 3.2.1.9 курсовое проектирование | Работы по увязке частей конструкции в единую силовую систему. | 2 | 2.18 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 3.2.1.10 курсовое проектирование | Создание деталей стыка и навески для узла. | 2 | 2.18 | ОК.9, ПК.3.1 | |
| Занятие 3.2.1.11 практическое занятие | Обеспечение соединения элементов конструкции. | 2 | 2.18 | ОК.9, ПК.3.1 | 1.29, 2.17, 2.18 |
| Подраздел 3.3 | Оформление электронной конструкторской документации на изделия | 52 | | | |
| Тема 3.3.1 | Оформление проектной документации | 14 | | | |
| Занятие 3.3.1.1 теория | Определение технологических параметров на детали и конструкцию. | 2 | 1.30 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |

| | | | | | |
|---|---|-----------|------|-----------------------|------------------------|
| Занятие 3.3.1.2 практическое занятие | Увязка конструкции узла и технологических параметров. | 2 | 2.19 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 3.3.1.3 курсовое проектирование | Описание конструктивно-технологических характеристик собираемого узла. | 2 | 2.19 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 3.3.1.4 практическое занятие | Определение параметров образования соединений. | 2 | 2.20 | ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 3.3.1.5 практическое занятие | Определение технологических параметров с помощью САПР. | 2 | 2.19 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 3.3.1.6 курсовое проектирование | Расчёт технологичности выполненной конструкции. | 2 | 2.19 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | |
| Занятие 3.3.1.7 практическое занятие | Определение конструктивных и технологических значений параметров. | 2 | 2.19 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.3 | 1.30, 2.19, 2.20 |
| Тема 3.3.2 | Создание документации на увязку изделия | 14 | | | |
| Занятие 3.3.2.1 теория | Параметры при узловой и детальной увязке заготовительной и сборочной оснастки с деталями. | 2 | 1.31 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.2.2 практическое занятие | Определение параметров средств детальной увязки на каждую производственную единицу. | 2 | 2.21 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.2.3 практическое занятие | Расчёт заготовок и оснастки для деталей проекта. | 2 | 2.21 | ОК.9, ПК.3.2 | |

| | | | | | |
|---|--|-----------|------|-----------------------|---------------|
| Занятие 3.3.2.4 практическое занятие | Разработка структурных элементов по увязке заготовительной и сборочной оснастки. | 2 | 2.21 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.2.5 курсовое проектирование | Создание схемы увязки заготовительной и сборочной оснастки на узел. | 2 | 2.21 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.2.6 курсовое проектирование | Разработка КПК на сечение узла. | 2 | 2.21 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.2.7 практическое занятие | Увязка технологических и конструктивных параметров изделия. | 2 | 2.21 | ОК.9, ПК.3.2 | 1.31, 2.21 |
| Тема 3.3.3 | Создание чертежно-графической документации к проекту | 24 | | | |
| Занятие 3.3.3.1 теория | Требования к проектным чертежам авиационных конструкций. | 2 | 1.32 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.3.2 практическое занятие | Проектирование чертежей с применением плазового наложения. | 2 | 2.22 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.3.3 практическое занятие | Обработка соединений собираемого изделия. | 2 | 2.22 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.3.4 практическое занятие | Оформление спецификаций на разработанные чертежи. | 2 | 2.22 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.3.5 курсовое проектирование | Формирование видов для сборочного чертежа курсового проекта. | 2 | 2.22 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |

| | | | | | |
|--|--|-----|----------|-----------------------|------------------------|
| Занятие 3.3.3.6 курсовое проектирование | Подготовка проектной конструкторской документации на сборку. | 2 | 2.22 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.3.7 практическое занятие | Оформление детализовки на проект. | 2 | 2.22 | ОК.8, ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.3.8 практическое занятие | Составление пакета документации на проект. | 2 | 2.23 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.3.9 практическое занятие | Оформление выводов и заключения на работу. | 2 | 2.23 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.3.10 курсовое проектирование | Оформление чертежей деталей и всей документации. | 2 | 2.23 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| Занятие 3.3.3.11 практическое занятие | Подготовка чертежно-графической и текстовой документации на проект для дальнейшего внедрения. | 2 | 2.23 | ОК.9, ПК.3.2 | 1.32, 2.22, 2.23 |
| Занятие 3.3.3.12 практическое занятие | Защита курсового проекта | 2 | 2.23 | ОК.9, ПК.3.2 | |
| ВСЕГО часов: | | 270 | | | |
| УП.03 | Учебная практика | 72 | | | |
| Тема 1.1.2 | Общие сведения о конструкции | 6 | | | |
| Вид работ 1.1.2.1 | Выполнение эскиза конструктивно-силовой схемы летательного аппарата по препарированной конструкции агрегата. | 6 | 3.1, 3.2 | ОК.5, ПК.3.1 | |
| Тема 3.1.2 | Разработка эскизного проекта | 6 | | | |

| | | | | | |
|-------------------|---|----|-----------|-------------------------|------------------------|
| Вид работ 3.1.2.1 | Разработка эскизного проекта на изделие. | 5 | 3.9, 3.11 | ОК.1, ПК.3.2, ПК.3.3 | |
| Вид работ 3.1.2.2 | Разработка эскизного проекта на изделие. | 1 | 3.9, 3.11 | ОК.2, ПК.3.2, ПК.3.3 | 3.1, 3.11, 3.2, 3.9 |
| Тема 2.2.1 | Проектирование крыла самолета | 12 | | | |
| Вид работ 2.2.1.1 | Разработка конструктивно-силовой схемы на несущую поверхность летательного аппарата в зависимости от геометрических параметров. | 6 | 3.5, 3.6 | ОК.4, ПК.3.3, ПК.3.5 | |
| Вид работ 2.2.1.2 | Разработка эскиза деталей конструктивно-силовой схемы с расчетом силовых факторов. | 5 | 3.5, 3.6 | ОК.6, ПК.3.3, ПК.3.5 | |
| Вид работ 2.2.1.3 | Разработка эскиза деталей конструктивно-силовой схемы с расчетом силовых факторов. | 1 | 3.5, 3.6 | ОК.9, ПК.3.3, ПК.3.5 | 3.5, 3.6 |
| Тема 3.2.1 | Проектирование электронных моделей деталей | 18 | | | |
| Вид работ 3.2.1.1 | Разработка элементов штампуемых деталей в электронных моделях конструкции узла. | 6 | 3.8 | ОК.8, ПК.3.1 | |
| Вид работ 3.2.1.2 | Разработка электронных моделей силовых элементов конструкции узла. | 6 | 3.8 | ОК.5, ОК.6, ПК.3.1 | |
| Вид работ 3.2.1.3 | Создание электронных моделей сборочной единицы. | 5 | 3.8 | ОК.4, ПК.3.1 | |
| Вид работ 3.2.1.4 | Создание электронных моделей сборочной единицы. | 1 | 3.8 | ОК.3, ПК.3.1 | 3.8 |
| Тема 1.1.1 | Основные понятия о летательном аппарате | 6 | | | |
| Вид работ 1.1.1.1 | Выполнение постановки заклепок на чертеж изделия, согласно модели и спецификации. | 6 | 3.3 | ОК.2, ПК.3.4 | |
| Тема 3.3.3 | Создание чертежно-графической документации к проекту | 6 | | | |
| Вид работ 3.3.3.1 | Разработка чертежа детали с использованием системы автоматизированного проектирования. | 6 | 3.10 | ОК.1, ПК.3.2 | |
| Тема 2.2.2 | Проектирование механизации и органов управления самолета | 6 | | | |
| Вид работ 2.2.2.1 | Подготовка паспорта на одну из систем самолета по ГОСТ 27693-2012. | 6 | 3.7 | ОК.8, ПК.3.5 | |

| | | | | | |
|-----------------------|--|----|------|------------------|---------------------|
| Тема 1.3.1 | Взлетно-посадочные устройство | 12 | | | |
| Вид работ 1.3.1.1 | Анализ конструкции и выполнение эскиза одной из схем шасси с расставлением действующих сил. | 6 | 3.4 | ОК.7, ПК.3.4 | |
| Вид работ 1.3.1.2 | Расчёт на прочность балочной схемы шасси. | 5 | 3.4 | ОК.5, ПК.3.4 | |
| Вид работ 1.3.1.3 | Расчёт на прочность балочной схемы шасси. | 1 | 3.4 | ОК.8, ПК.3.4 | 3.10, 3.3, 3.4, 3.7 |
| ПП.03 | Производственная практика | 72 | | | |
| Виды работ 1 | Анализ схем и компоновочных чертежей производимой продукции. | 6 | | ПК.01 | |
| Содержание работы 1.1 | Изучить виды производственной конструкторской и технической документации (чертеж, чертеж - схема, спецификация, техническое описание, ведомости, пояснительные записки). | 6 | 3.1 | ОК.3, ОК.6, ОК.9 | |
| Виды работ 2 | Анализ конструктивных особенностей основных агрегатов планера производимой продукции. | 6 | | ПК.01 | |
| Содержание работы 2.1 | Выполнить анализ технологических приемов при сборке агрегатов, узлов, систем собираемого изделия. | 6 | 3.2 | ОК.2, ОК.3, ОК.8 | |
| Виды работ 3 | Изучение алгоритмов проектирования ЭМИ на производимую продукцию. | 6 | | ПК.01 | |
| Содержание работы 3.1 | Принять участие в командной разработке ТхЭМ на детали изделия. | 6 | 3.8 | ОК.2, ОК.4, ОК.5 | |
| Виды работ 4 | Разработка эскизов на выполняемые работы в производстве. | 6 | | ПК.02 | |
| Содержание работы 4.1 | Оформить заявку в журнале технических решений с разработкой эскиза. | 6 | 3.9 | ОК.1, ОК.4, ОК.9 | |
| Виды работ 5 | Разработка, анализ и внесение изменений в чертежно-графическую документацию на детали. | 6 | | ПК.02 | |
| Содержание работы 5.1 | Произвести анализ принципа присвоения обозначения для деталей в конструкторской документации. | 6 | 3.10 | ОК.2, ОК.5, ОК.9 | |

| | | | | | |
|-----------------------|--|-----|------|------------------|--|
| Виды работ 6 | Разработка, анализ и внесение изменений в чертежно-графическую документацию на сборочные единицы. | 12 | | ПК.02 | |
| Содержание работы 6.1 | Принять участие в внесении изменений или разработке чертежно-графической документации на узел изделия. | 12 | 3.10 | ОК.1, ОК.4, ОК.9 | |
| Виды работ 7 | Расчет на прочность элементов авиационных конструкций. Проектировочный расчет заклепочного соединения. | 6 | | ПК.03 | |
| Содержание работы 7.1 | Выполнить анализ заклепочного соединения ТСЕ по данным ЭМД. | 6 | 3.11 | ОК.1, ОК.5, ОК.9 | |
| Виды работ 8 | Унификация разрабатываемых агрегатов, узлов. | 18 | | ПК.04 | |
| Содержание работы 8.1 | Выполнить анализ конструкции ТСЕ с фиксацией внедряемых изменений в документацию. | 6 | 3.3 | ОК.1, ОК.3, ОК.7 | |
| Содержание работы 8.2 | Участвовать в внесении изменений или разработке маршрутной карты на сборку. | 12 | 3.3 | ОК.1, ОК.4, ОК.9 | |
| Виды работ 9 | Участие в подготовке и выпуске технических инструкций. | 6 | | ПК.05 | |
| Содержание работы 9.1 | Изучить действующую техническую документацию и внести в неё изменения для увеличения качества выпускаемой продукции. | 6 | 3.6 | ОК.1, ОК.2, ОК.9 | |
| ВСЕГО часов: | | 144 | | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов: Кабинет конструкции и проектирования летательных аппаратов, Кабинет систем автоматизированного проектирования, Лаборатория учебно-лабораторного комплекса «CAD/CAM – технологии для моделирования узлов и деталей»

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

МДК.03.01 Конструкция и основы эксплуатации летательных аппаратов

| Индекс практического занятия, лабораторной работы | Наименование занятия ЛПР | Перечень оборудования |
|---|---|--|
| 1.2.1.8 | Анализ конструктивно-силовой схемы крыла. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.1.9 | Расчёт конструктивно-силовой схемы крыла. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.1.10 | Расчёт конструктивно-силовой схемы крыла. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.2.5 | Анализ конструкции оперения. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |

| | | |
|---------|---|--|
| 1.2.2.6 | Определение балансируемых сил на оперение. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.2.7 | Определение балансируемых сил на оперение. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.3.3 | Анализ конструкции управляющих поверхностей. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.3.4 | Разработка конструкции одной из управляющих поверхностей. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.3.5 | Разработка конструкции одной из управляющих поверхностей. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.4.5 | Определение состава и конструкции механизации на самолет. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.4.6 | Определение состава и конструкции механизации на самолет. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.5.6 | Определение конструкции фюзеляжа самолета. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |

| | | |
|---------|---|--|
| 1.2.5.7 | Определение действующих сил на силовые элементы фюзеляжа. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.2.5.8 | Определение действующих сил на силовые элементы фюзеляжа. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.3.1.6 | Определить действующие силы на силовые элементы шасси. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |
| 1.3.1.7 | Определить действующие силы на силовые элементы шасси. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор |

МДК.03.02 Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов

| Индекс практического занятия, лабораторной работы | Наименование занятия ЛПР | Перечень оборудования |
|---|---|--|
| 2.1.2.2 | Выбор общей схемы самолета. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.1.2.4 | Увязка и построение внешних обводов самолета. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

| | | |
|----------|--|--|
| 2.1.2.5 | Увязка и построение внешних обводов самолета. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.1.2.6 | Увязка и построение внешних обводов самолета. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.1.4 | Сопротивление и моментные характеристики крыльев малого удлинения. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.1.6 | Несущая способность крыльев умеренного и большого удлинения. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.1.12 | Расчёт погонной нагрузки и поперечного сечения действующие на крыло. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.1.13 | Расчёт различных моментов сил действующие на крыло. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

| | | |
|----------|--|--|
| 2.2.1.14 | Тестовые задания по теме: «Конструкция и работа крыла летательного аппарата». | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.1.15 | Тестовые задания по теме: «Конструкция и работа крыла летательного аппарата». | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.2.6 | Расчёт эффективности механизации на основе геометрических параметров. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.2.7 | Определение расположения узлов навески механизации. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.2.8 | Определение расположения узлов навески механизации. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.3.2 | Проектирование конструктивно-силовой схемы оперения. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

| | | |
|---------|---|--|
| 2.2.3.4 | Расчёт геометрических параметров оперения конкретного самолета. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.3.5 | Расчёт погонной нагрузки и поперечного сечения действующие на оперение одного из типов летательного аппарата. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.3.6 | Расчёт погонной нагрузки и поперечного сечения действующие на оперение одного из типов летательного аппарата. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.4.4 | Расчёт аэродинамического сопротивление при различных геометрических параметрах фюзеляжа. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.4.5 | Приближённый расчёт на прочность фюзеляжа одного из типов летательного аппарата. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.4.6 | Приближённый расчёт на прочность фюзеляжа одного из типов летательного аппарата. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

МДК.03.03 Разработка проекта электронного макета летательного аппарата

| Индекс практического занятия, лабораторной работы | Наименование занятия ЛПР | Перечень оборудования |
|---|---|--|
| 3.1.1.2 | Расчёт точек силового замыкания проектируемого узла. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.1.1.3 | Расчёт сечений и конструктивных элементов деталей узла. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.1.1.6 | Выполнение расчётов различных элементов конструкции. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.1.2.2 | Выполнение эскизов различных деталей. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.1.2.5 | Проработка задач эскизного проекта. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

| | | |
|----------|--|--|
| 3.2.1.2 | Проектирование по расчётам различных деталей основного набора конструкции. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.2.1.3 | Проектирование по расчётам различных деталей силового набора конструкции | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.2.1.7 | Подготовка конструкторских решений по взаимному расположению частей конструкции. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.2.1.8 | Проектирование стыков различных конструкций. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.2.1.11 | Обеспечение соединения элементов конструкции. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.1.2 | Увязка конструкции узла и технологических параметров. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

| | | |
|---------|---|--|
| 3.3.1.4 | Определение параметров образования соединений. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.1.5 | Определение технологических параметров с помощью САПР. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.1.7 | Определение конструктивных и технологических значений параметров. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.2.2 | Определение параметров средств детальной увязки на каждую производственную единицу. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.2.3 | Расчёт заготовок и оснастки для деталей проекта. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.2.4 | Разработка структурных элементов по увязке заготовительной и сборочной оснастки. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Microsoft Office Professional Plus 2019 |

| | | |
|---------|---|--|
| 3.3.2.7 | Увязка технологических и конструктивных параметров изделия. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.3.2 | Проектирование чертежей с применением плазового наложения. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.3.3 | Обработка соединений собираемого изделия. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.3.4 | Оформление спецификаций на разработанные чертежи. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.3.7 | Оформление детализовки на проект. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.3.8 | Составление пакета документации на проект. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

| | | |
|----------|---|--|
| 3.3.3.9 | Оформление выводов и заключения на работу. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.3.11 | Подготовка чертежно-графической и текстовой документации на проект для дальнейшего внедрения. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.3.12 | Защита курсового проекта | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

УП.03 Учебная практика

| Индекс вида работ | Наименование вида работ | Перечень оборудования |
|-------------------|--|--|
| 1.1.2.1 | Выполнение эскиза конструктивно-силовой схемы летательного аппарата по препарированной конструкции агрегата. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.1.2.1 | Разработка эскизного проекта на изделие. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

| | | |
|---------|---|--|
| 3.1.2.2 | Разработка эскизного проекта на изделие. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.1.1 | Разработка конструктивно-силовой схемы на несущую поверхность летательного аппарата в зависимости от геометрических параметров. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.1.2 | Разработка эскиза деталей конструктивно-силовой схемы с расчетом силовых факторов. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.1.3 | Разработка эскиза деталей конструктивно-силовой схемы с расчетом силовых факторов. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.2.1.1 | Разработка элементов штампуемых деталей в электронных моделях конструкции узла. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.2.1.2 | Разработка электронных моделей силовых элементов конструкции узла. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.2.1.3 | Создание электронных моделей сборочной единицы. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

| | | |
|---------|---|--|
| 3.2.1.4 | Создание электронных моделей сборочной единицы. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 1.1.1.1 | Выполнение постановки заклепок на чертеж изделия, согласно модели и спецификации. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 3.3.3.1 | Разработка чертежа детали с использованием системы автоматизированного проектирования. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Siemens NX, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 2.2.2.1 | Подготовка паспорта на одну из систем самолета по ГОСТ 27693-2012. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 1.3.1.1 | Анализ конструкции и выполнение эскиза одной из схем шасси с расставлением действующих сил. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 1.3.1.2 | Расчёт на прочность балочной схемы шасси. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019 |
| 1.3.1.3 | Расчёт на прочность балочной схемы шасси. | Персональный компьютер, Интерактивная доска, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019 |

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 и основы эксплуатации летательных аппаратов

| № | Библиографическое описание | Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс) |
|----|---|--|
| 1. | Кириакиди, С. К. Проектирование самолетов : учебное пособие / С. К. Кириакиди. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-7731-0827-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100450.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей | [дополнительная] |
| 2. | Соловов, А. В. Конструкция самолетов: фундаментальные основы и классика типовых решений : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Соловов, А. А. Меньшикова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15898-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510225 . | [основная] |
| 3. | Житомирский Г.И. Конструкция самолетов : учебник для вузов / Г.И. Житомирский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 406 с. | [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. | <p>Технология самолетостроения: Учебник для авиационных вузов/ А. А. Абибов, Н. М. Бирюков, В. В. Бойцов и др.: под ред. А. Л. Абибова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2021. - 552 с., ил. - ISBN 978-5-00106-195-3.</p> | [основная] |
| 6. | <p>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: https://www.iprbookshop.ru/99211.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> | [дополнительная] |

МДК.03.02 Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов



| № | Библиографическое описание | Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс) |
|----|---|--|
| 1. | 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: https://www.iprbookshop.ru/99211.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей | [дополнительная] |
| 2. | 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: https://www.iprbookshop.ru/44947.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей | [основная] |
| 3. | 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: https://www.iprbookshop.ru/44946.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей | [основная] |
| 4. | Технология самолетостроения: Учебник для авиационных вузов/ А. А. Абибов, Н. М. Бирюков, В. В. Бойцов и др.: под ред. А. Л. Абибова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2021. - 552 с., ил. - ISBN 978-5-00106-195-3. | [основная] |

| | | |
|----|--|------------------|
| 5. | 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: https://www.iprbookshop.ru/124044.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/124044 | [дополнительная] |
|----|--|------------------|

МДК.03.03 Разработка проекта электронного макета летательного аппарата

| № | 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: https://www.iprbookshop.ru/44946.html . — 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: https://www.iprbookshop.ru/44947.html . — 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] |
| 5. | <p>Кириакиди, С. К. Проектирование самолетов : учебное пособие / С. К. Кириакиди. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-7731-0827-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100450.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> | [дополнительная] |
| 6. | <p>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: https://www.iprbookshop.ru/99211.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> | [дополнительная] |

| | | |
|----|---|------------|
| 7. | <p>В данном учебном пособии содержатся основные материалы, посвященные современным системам проектирования. Представлена классификация и дана оценка различных программных комплексов; кратко рассмотрена история автоматизации проектно-конструкторских работ; описано современное состояние нормативной базы и даны определения основополагающих терминов; уделено внимание проблемам сопровождения и организации без НСИ. Адресовано студентам, обучающимся по специальности «Авиа- и ракетостроение».</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 и основы эксплуатации летательных аппаратов

| Индекс профессиональной компетенции | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Индекс темы занятия |
|---|---|---------------------------------------|
| Текущий контроль № 1 (45 минут). | | |
| Метод и форма контроля: Контрольная работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Письменная контрольная работа | | |
| ПК.3.1 | Знать общую структурную схему самолета | 1.1.1.1 |
| ПК.3.1 | Знать основные требования предъявляем к летательному аппарату | 1.1.1.2, 1.1.1.3 |
| ПК.3.1 | Знать классификацию самолетов | 1.1.2.1 |
| ПК.3.1 | Знать компоновочные схемы самолетов | 1.1.2.2 |
| Текущий контроль № 2 (45 минут). | | |
| Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.4 | Знать силы действующие на элементы конструкции крыла | 1.2.1.1 |
| ПК.3.1 | Знать конструктивно-силовую схему крыла | 1.2.1.2, 1.2.1.3, 1.2.1.4, 1.2.1.5 |

| | | |
|---|---|---|
| ПК.3.1 | Знать особенности и принцип работы стреловидного крыла | 1.2.1.6, 1.2.1.7 |
| ПК.3.1 | Уметь подбирать конструктивно-силовую схему крыла | 1.2.1.8 |
| Текущий контроль № 3 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.4 | Знать нагрузки, действующие на оперение | 1.2.2.1, 1.2.2.5 |
| ПК.3.1 | Знать конструктивные особенности оперения | 1.2.2.2, 1.2.2.3, 1.2.2.4, 1.2.2.5 |
| ПК.3.4 | Уметь анализировать конструкцию оперения самолёта | 1.2.2.5 |
| Текущий контроль № 4 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.1 | Знать конструктивно-силовую схему управляющих поверхностей самолета | 1.2.3.1, 1.2.3.2, 1.2.3.3 |
| ПК.3.1 | Уметь подбирать конструктивно-силовую схему для самолета конкретного назначения | 1.2.3.3 |
| Текущий контроль № 5 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.1 | Знать конструктивно-силовую схему механизации самолета | 1.2.4.1, 1.2.4.2, 1.2.4.3, 1.2.4.4, 1.2.4.5 |
| ПК.3.4 | Уметь определять состав механизации и их конструкцию | 1.2.4.5 |
| Текущий контроль № 6 (45 минут). Метод и форма контроля: Контрольная работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Письменная контрольная работа | | |
| ПК.3.4 | Знать нагрузки, действующие на фюзеляж | 1.2.5.1, 1.2.5.6 |

| | | |
|---|--|---|
| ПК.3.1 | Знать конструктивно-силовые решения применяемые в самолете | 1.2.5.2, 1.2.5.3, 1.2.5.4, 1.2.5.6 |
| ПК.3.4 | Знать требования, предъявляемые к кабинам | 1.2.5.5, 1.2.5.6 |
| ПК.3.1 | Уметь определять конструкцию фюзеляжа в зависимости от назначения самолета | 1.2.5.6 |
| Текущий контроль № 7 (45 минут). Метод и форма контроля: Контрольная работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Письменная контрольная работа | | |
| ПК.3.4 | Знать элементы конструкции опор шасси | 1.3.1.4, 1.3.1.6 |
| ПК.3.4 | Знать нагрузки действующие на различные схемы шасси | 1.3.1.1, 1.3.1.2, 1.3.1.3, 1.3.1.5, 1.3.1.6 |
| ПК.3.4 | Уметь определять силы, действующие на силовые элементы шасси | 1.3.1.6 |

МДК.03.02 Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов

| Индекс профессиональной компетенции | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Индекс темы занятия |
|---|---|------------------------------|
| Текущий контроль № 1 (70 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.3 | Знать основы проектирования узлов и агрегатов самолета | 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3 |
| ПК.3.5 | Знать алгоритм выбора аэродинамической схемы | 2.1.2.1, 2.1.2.3 |
| ПК.3.3 | Уметь выбирать общую схему в зависимости от назначения самолета | 2.1.2.2 |

| | | |
|--|--|--|
| ПК.3.5 | Уметь определять внешние обводы аэродинамических поверхностей проектируемого летательного аппарата | 2.1.2.4 |
| Текущий контроль № 2 (75 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.5 | Знать задачи при проектировании летательного аппарата | 2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.1.9, 2.2.1.11 |
| ПК.3.3 | Знать способы повышения характеристик несущих поверхностей при проектировании | 2.2.1.3, 2.2.1.5, 2.2.1.7 |
| ПК.3.3 | Знать нагрузки, действующие на несущие поверхности самолета | 2.2.1.8, 2.2.1.10 |
| ПК.3.3 | Уметь применять формулы для расчета нагрузок, действующих на конструкцию крыла | 2.2.1.4, 2.2.1.12, 2.2.1.13 |
| ПК.3.3 | Уметь рассчитывать несущую способность крыла | 2.2.1.6 |
| Текущий контроль № 3 (55 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.5 | Знать алгоритм выбора механизации | 2.2.2.1, 2.2.2.2 |
| ПК.3.5 | Знать порядок подбора параметров управляющих поверхностей | 2.2.2.3, 2.2.2.4, 2.2.2.5 |
| ПК.3.5 | Уметь определять параметры и компоновку механизации | 2.2.2.6 |
| Текущий контроль № 4 (75 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.3 | Знать требования к проектированию оперения | 2.2.3.1 |

| | | |
|--|---|------------------------------|
| ПК.3.3 | Знать параметры стыковочных узлов оперения | 2.2.3.3 |
| ПК.3.5 | Уметь выбирать конструктивные решения оперения | 2.2.3.2 |
| ПК.3.3 | Уметь применять формулы для расчета нагрузок, действующих на конструкцию оперения | 2.2.3.4 |
| Текущий контроль № 5 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.5 | Знать основы проектирования фюзеляжа | 2.2.4.1, 2.2.4.2, 2.2.4.3 |
| ПК.3.3 | Уметь применять формулы для расчета прочностных параметров фюзеляжа | 2.2.4.4 |

МДК.03.03 Разработка проекта электронного макета летательного аппарата

| Индекс профессиональной компетенции | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Индекс темы занятия |
|---|---|---|
| Текущий контроль № 1 (80 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) Вид контроля: Письменная практическая работа | | |
| ПК.3.3 | Знать порядок работы с разными конструкциями при определении нагрузок | 3.1.1.1 |
| ПК.3.2 | Знать требования по обеспечению увязки элементов конструкции | 3.1.2.1 |
| ПК.3.3 | Уметь рассчитывать элементы конструкции для проектирования | 3.1.1.2, 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.1.5, 3.1.1.6 |
| ПК.3.2 | Уметь выполнять увязку элементов конструкции для их взаимной работы | 3.1.2.2, 3.1.2.3, 3.1.2.4 |

| | | |
|---|--|--|
| Текущий контроль № 2 (75 минут). | | |
| Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Практическая работа с применением ИКТ | | |
| ПК.3.1 | Знать требования к проектированию различных деталей общей силовой схемы | 3.2.1.1 |
| ПК.3.1 | Уметь проектировать электронные модели деталей по расчётным данным | 3.1.2.5, 3.2.1.2, 3.2.1.3, 3.2.1.4, 3.2.1.5, 3.2.1.6, 3.2.1.7 |
| ПК.3.1 | Уметь обеспечивать взаимную стыковку узлов и агрегатов летательного аппарата | 3.2.1.8, 3.2.1.9, 3.2.1.10 |
| Текущий контроль № 3 (85 минут). | | |
| Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Практическая работа с применением ИКТ | | |
| ПК.3.3 | Знать требования по обеспечению технологичности разрабатываемых конструкций | 3.3.1.1 |
| ПК.3.3 | Уметь обеспечивать проектируемым деталям требуемую технологичность | 3.3.1.2, 3.3.1.3, 3.3.1.5, 3.3.1.6 |
| ПК.3.3 | Уметь осуществлять подбор крепежа для проектируемой конструкции | 3.3.1.4 |
| Текущий контроль № 4 (60 минут). | | |
| Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Практическая работа с применением ИКТ | | |
| ПК.3.2 | Знать требования проектируемых деталей к необходимой технологической оснастке | 3.3.2.1 |
| ПК.3.2 | Уметь производить увязку параметров технологической оснастки, деталей и сборочных единиц планера | 3.3.2.2, 3.3.2.3, 3.3.2.4, 3.3.2.5, 3.3.2.6 |
| Текущий контроль № 5 (70 минут). | | |
| Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Практическая работа с применением ИКТ | | |

| | | |
|--------|--|--|
| ПК.3.2 | Знать алгоритм разработки авиационных чертежей | 3.3.3.1 |
| ПК.3.2 | Уметь выполнять рабочие чертежи на проектируемое изделие | 3.3.3.2, 3.3.3.3, 3.3.3.4, 3.3.3.5, 3.3.3.6, 3.3.3.7 |
| ПК.3.2 | Уметь оформлять конструкторскую и проектную документацию на проект | 3.3.3.8, 3.3.3.9, 3.3.3.10 |

УП.03

| Индекс профессиональной компетенции | Результаты обучения (освоенные умения, практический опыт) | Индекс вида работ |
|---|---|-------------------|
| Текущий контроль № 1 (45 минут) | | |
| Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ | | |
| ПК.3.1 | Иметь практический опыт определения компоновки, конструкции и структуры летательного аппарата | 1.1.2.1 |
| ПК.3.1 | Иметь практический опыт определения конструктивно-силовой схемы летательного аппарата | 1.1.2.1 |
| ПК.3.2 | Иметь практический опыт выполнения эскизов к конструкторской документации | 3.1.2.1 |
| ПК.3.3 | | |
| ПК.3.2 | Иметь практический опыт выполнения проектировочных расчётов на элементы конструкций | 3.1.2.1 |
| ПК.3.3 | | |
| Текущий контроль № 2 (40 минут) | | |
| Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ | | |
| ПК.3.3 | Иметь практический опыт определения действующих нагрузок на элементы конструкции | 2.2.1.1, 2.2.1.2 |
| ПК.3.5 | | |
| ПК.3.3 | Иметь практический опыт обеспечения требуемой эксплуатационной | 2.2.1.1, 2.2.1.2 |

| | | |
|---|---|------------------------------|
| ПК.3.5 | надежности летательного аппарата | |
| Текущий контроль № 3 (45 минут) | | |
| Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ | | |
| ПК.3.1 | Иметь практический опыт разработки электронных макетов деталей и сборочных единиц | 3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.1.3 |
| Текущий контроль № 4 (45 минут) | | |
| Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом) | | |
| Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ | | |
| ПК.3.2 | Иметь практический опыт разработки и оформления авиационных чертежей в электронном виде | 3.3.3.1 |
| ПК.3.4 | Иметь практический опыт чтения чертежей и монтажных схем на узлы и агрегаты летательных аппаратов | 1.1.1.1 |
| ПК.3.4 | Иметь практический опыт определения конструкции различных систем летательного аппарата | 1.3.1.1, 1.3.1.2 |
| ПК.3.5 | Иметь практический опыт подготовки эксплуатационной документации | 2.2.2.1 |

4.2. Промежуточная аттестация

МДК.03.01 Конструкция и основы эксплуатации летательных аппаратов

| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|------------|------------------------------|
| 4 | 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 |
| Текущий контроль №6 |
| Текущий контроль №7 |

| Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции) | Оцениваемые дидактические единицы | Индекс темы занятия |
|--|---|---|
| ПК.3.1 | Знать общую структурную схему самолета | 1.1.1.1, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.3.1.8 |
| ПК.3.1 | Уметь подбирать конструктивно-силовую схему для самолета конкретного назначения | 1.2.3.3, 1.2.3.4, 1.2.3.5 |
| ПК.3.1 | Знать основные требования предъявляем к летательному аппарату | 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.3.1.8 |
| ПК.3.1 | Уметь определять конструкцию фюзеляжа в зависимости от назначения самолета | 1.2.5.6, 1.2.5.7, 1.2.5.8 |
| ПК.3.1 | Знать классификацию самолетов | 1.1.2.1, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.3.1.8 |
| ПК.3.4 | Уметь определять состав механизации и их конструкцию | 1.2.4.5, 1.2.4.6 |
| ПК.3.1 | Знать компоновочные схемы самолетов | 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.3.1.8 |
| ПК.3.1 | Уметь подбирать конструктивно-силовую схему крыла | 1.2.1.8, 1.2.1.9, 1.2.1.10 |
| ПК.3.1 | Знать конструктивно-силовую схему крыла | 1.2.1.2, 1.2.1.3, 1.2.1.4, 1.2.1.5, 1.2.1.10, 1.3.1.9 |
| ПК.3.4 | Уметь анализировать конструкцию оперения самолёта | 1.2.2.5, 1.2.2.6, 1.2.2.7 |
| ПК.3.4 | Знать силы действующие на элементы конструкции крыла | 1.2.1.1, 1.2.1.10, 1.3.1.10 |
| ПК.3.4 | Уметь определять силы, действующие на силовые элементы шасси | 1.3.1.6, 1.3.1.7 |

| | | |
|--------|---|---|
| ПК.3.1 | Знать особенности и принцип работы стреловидного крыла | 1.2.1.6, 1.2.1.7, 1.2.1.10, 1.3.1.9 |
| ПК.3.4 | Знать нагрузки, действующие на оперение | 1.2.2.1, 1.2.2.5, 1.2.2.6, 1.2.2.7, 1.3.1.9 |
| ПК.3.1 | Знать конструктивные особенности оперения | 1.2.2.2, 1.2.2.3, 1.2.2.4, 1.2.2.5, 1.2.2.6, 1.2.2.7, 1.3.1.9 |
| ПК.3.1 | Знать конструктивно-силовую схему управляющих поверхностей самолета | 1.2.3.1, 1.2.3.2, 1.2.3.3, 1.2.3.4, 1.2.3.5, 1.3.1.9 |
| ПК.3.4 | Знать нагрузки, действующие на фюзеляж | 1.2.5.1, 1.2.5.6, 1.2.5.7, 1.2.5.8, 1.3.1.10 |
| ПК.3.4 | Знать требования, предъявляемые к кабинам | 1.2.5.5, 1.2.5.6, 1.2.5.7, 1.2.5.8, 1.3.1.10 |
| ПК.3.4 | Знать нагрузки действующие на различные схемы шасси | 1.3.1.1, 1.3.1.2, 1.3.1.3, 1.3.1.5, 1.3.1.6, 1.3.1.7 |
| ПК.3.1 | Знать конструктивно-силовую схему механизации самолета | 1.2.4.1, 1.2.4.2, 1.2.4.3, 1.2.4.4, 1.2.4.5, 1.2.4.6, 1.3.1.9 |
| ПК.3.1 | Знать конструктивно-силовые решения применяемые в самолете | 1.2.5.2, 1.2.5.3, 1.2.5.4, 1.2.5.6, 1.2.5.7, 1.2.5.8, 1.3.1.10 |
| ПК.3.4 | Знать элементы конструкции опор шасси | 1.3.1.4, 1.3.1.6, 1.3.1.7 |

МДК.03.02 Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов

| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|-------------------|-------------------------------------|
| 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.3.3 | Знать основы проектирования узлов и агрегатов самолета | 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3 |
| ПК.3.3 | Уметь применять формулы для расчета нагрузок, действующих на конструкцию крыла | 2.2.1.4, 2.2.1.12, 2.2.1.13, 2.2.1.14, 2.2.1.15 |
| ПК.3.3 | Знать нагрузки, действующие на несущие поверхности самолета | 2.2.1.8, 2.2.1.10, 2.2.4.7, 2.2.4.8 |
| ПК.3.3 | Уметь выбирать общую схему в зависимости от назначения самолета | 2.1.2.2 |
| ПК.3.5 | Знать порядок подбора параметров управляющих поверхностей | 2.2.2.3, 2.2.2.4, 2.2.2.5 |
| ПК.3.5 | Уметь выбирать конструктивные решения оперения | 2.2.3.2 |
| ПК.3.3 | Знать способы повышения характеристик несущих поверхностей при проектировании | 2.2.1.3, 2.2.1.5, 2.2.1.7, 2.2.4.7 |
| ПК.3.5 | Уметь определять внешние обводы аэродинамических поверхностей проектируемого летательного аппарата | 2.1.2.4, 2.1.2.5, 2.1.2.6 |

| | | |
|--------|---|--|
| ПК.3.3 | Знать требования к проектированию оперения | 2.2.3.1, 2.2.4.7 |
| ПК.3.3 | Уметь рассчитывать несущую способность крыла | 2.2.1.6 |
| ПК.3.5 | Знать алгоритм выбора механизации | 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.4.8 |
| ПК.3.5 | Уметь определять параметры и компоновку механизации | 2.2.2.6, 2.2.2.7, 2.2.2.8 |
| ПК.3.5 | Знать задачи при проектировании летательного аппарата | 2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.1.9, 2.2.1.11 |
| ПК.3.3 | Уметь применять формулы для расчета прочностных параметров фюзеляжа | 2.2.4.4, 2.2.4.5, 2.2.4.6 |
| ПК.3.3 | Знать параметры стыковочных узлов оперения | 2.2.3.3, 2.2.4.7 |
| ПК.3.3 | Уметь применять формулы для расчета нагрузок, действующих на конструкцию оперения | 2.2.3.4, 2.2.3.5, 2.2.3.6 |
| ПК.3.5 | Знать основы проектирования фюзеляжа | 2.2.4.1, 2.2.4.2, 2.2.4.3, 2.2.4.9 |
| ПК.3.5 | Знать алгоритм выбора аэродинамической схемы | 2.1.2.1, 2.1.2.3 |

МДК.03.03 Разработка проекта электронного макета летательного аппарата

| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|-------------------|-------------------------------------|
| 6 | Дифференцированный зачет |

| |
|---|
| Дифференцированный зачет 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.3.3 | Знать порядок работы с разными конструкциями при определении нагрузок | 3.1.1.1 |
| ПК.3.3 | Уметь осуществлять подбор крепежа для проектируемой конструкции | 3.3.1.4 |
| ПК.3.3 | Знать требования по обеспечению технологичности разрабатываемых конструкций | 3.3.1.1 |
| ПК.3.2 | Уметь оформлять конструкторскую и проектную документацию на проект | 3.3.3.8, 3.3.3.9, 3.3.3.10, 3.3.3.11, 3.3.3.12 |
| ПК.3.1 | Знать требования к проектированию различных деталей общей силовой схемы | 3.2.1.1 |
| ПК.3.3 | Уметь рассчитывать элементы конструкции для проектирования | 3.1.1.2, 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.1.5, 3.1.1.6 |
| ПК.3.2 | Знать требования по обеспечению увязки элементов конструкции | 3.1.2.1 |
| ПК.3.2 | Уметь выполнять увязку элементов конструкции для их взаимной работы | 3.1.2.2, 3.1.2.3, 3.1.2.4 |
| ПК.3.2 | Знать требования проектируемых деталей к необходимой технологической оснастке | 3.3.2.1 |
| ПК.3.3 | Уметь обеспечивать проектируемым деталям требуемую технологичность | 3.3.1.2, 3.3.1.3, 3.3.1.5, 3.3.1.6, 3.3.1.7 |
| ПК.3.2 | Знать алгоритм разработки авиационных чертежей | 3.3.3.1 |

| | | |
|--------|--|--|
| ПК.3.2 | Уметь производить увязку параметров технологической оснастки, деталей и сборочных единиц планера | 3.3.2.2, 3.3.2.3, 3.3.2.4, 3.3.2.5, 3.3.2.6, 3.3.2.7 |
| ПК.3.1 | Уметь обеспечивать взаимную стыковку узлов и агрегатов летательного аппарата | 3.2.1.8, 3.2.1.9, 3.2.1.10, 3.2.1.11 |
| ПК.3.1 | Уметь проектировать электронные модели деталей по расчётным данным | 3.1.2.5, 3.2.1.2, 3.2.1.3, 3.2.1.4, 3.2.1.5, 3.2.1.6, 3.2.1.7 |
| ПК.3.2 | Уметь выполнять рабочие чертежи на проектируемое изделие | 3.3.3.2, 3.3.3.3, 3.3.3.4, 3.3.3.5, 3.3.3.6, 3.3.3.7 |

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».