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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «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						
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, час						Самостоятельная работа
				Всего часов	Теоретические занятия	Лабораторные работы и практические занятия	Курсовая работа, курсовой проект	консультации	Промежуточная аттестация	
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 предъявляемы 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 цельноповротного 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 балансировочных 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 балансировочных 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 разъёмы 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	Сопротивление 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	Сопротивление 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	Общее 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 деталировки 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 балансировочных сил на оперение.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.2.2.7	Определение балансировочных 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 деталировки 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.	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 натурных 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]
5.	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]
6.	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]

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 c. — 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 c. — 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 c. — 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.	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 натурных 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]
5.	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]
6.	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]

7.	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».	[основная]

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентностного 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 ПК.3.3	**Иметь практический опыт** выполнения эскизов к конструкторской документации	3.1.2.1
ПК.3.2 ПК.3.3	**Иметь практический опыт** выполнения проектировочных расчётов на элементы конструкций	3.1.2.1
Текущий контроль № 2 (40 минут) **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Сравнение с аналогом) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.3.3 ПК.3.5	**Иметь практический опыт** определения действующих нагрузок на элементы конструкции	2.2.1.1, 2.2.1.2
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».