МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ
«Авиационный техникум»

_____ А.Ю. Налетов

«04» 09 20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов

(базовой подготовки)

ОДОБРЕНО
Кафедрой профессиональных модулей специальности «Производство летательных аппаратов»

Заведующая кафедрой
_____ М.Е. Паньшина
«_7_» _сентября_ 20_18_г.

СОГЛАСОВАНО
АО «Улан-Удэнский авиационный завод»

Зам.Главного технолога АО «У-УАЗ»
_____ С.Е. Введенский
«_07_» _____09_____ 20_18_г.

Разработчики:
Е.И. Волотова, преподаватель ГБПОУ «Авиационный техникум»

В.Д. Назарова, преподаватель ГБПОУ «Авиационный техникум»

Эксперты:
Внутренняя экспертиза
Техническая экспертиза:
Е.И. Волотова, методист ГБПОУ «Авиационный техникум»
Содержательная экспертиза:
М.Е. Паньшина, преподаватель ГБПОУ «Авиационный техникум»

Содержание рабочей программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ «Авиационный техникум», разработанной на основании Приказа Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. № 362 «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ
«Авиационный техникум»

_____ А.Ю. Налётов

«___» _____20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов
(базовой подготовки)

ОДОБРЕНО
Кафедрой профессиональных модулей специальности «Производство летательных аппаратов»
Заведующая кафедрой
_____М.Е. Паньшина
«____» _____20__ г.

СОГЛАСОВАНО
АО «Улан-Удэнский авиационный завод»

_____ /_____
«____» _____20__ г.

Разработчики:
Назарова В.Д., к.п.н. преподаватель ГБПОУ «Авиационный техникум»
Волотова Е.И., преподаватель ГБПОУ «Авиационный техникум»

Эксперты:
Внутренняя экспертиза:
техническая экспертиза:
Волотова Е.И., консультант по методической работе
содержательная экспертиза:
Паньшина М.Е., заведующая кафедрой профессиональных модулей специальности «Производство летательных аппаратов» ГБПОУ «Авиационный техникум».
Внешняя экспертиза:
_____

Рабочая программа разработана в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

Содержание рабочей программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ «Авиационный техникум», разработанной на основании Приказа Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. № 362 «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов».

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	7
3. Структура и содержание профессионального модуля	8
4. Условия реализации профессионального модуля	48
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	55

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ «Авиационный техникум» по специальности СПО 24.02.01 Производство летательных аппаратов (базовой подготовки), входящей в состав укрупнённой группы специальностей 24.00.00. Авиационная и ракетно-космическая техника.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в профессиональной подготовке техников по специальности среднего профессионального образования 24.02.01 «Производство летательных аппаратов»; дополнительном профессиональном образовании (курсы повышения квалификации, переподготовка) и профессиональной подготовке техников технологов заготовительно-штамповочного, агрегатно-сборочного производства, при наличии среднего или высшего непрофильного профессионального образования и стажа работы на производстве не менее одного года.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля. Требования к результатам освоения профессионального модуля:

Базовая часть

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

иметь практический опыт:

- анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтаж;
- обеспечения технологической подготовки производства по реализации технологического процесса;
- разработки и проектирования под руководством более квалифицированного специалиста оптимальных технологических процессов (изготовления деталей, сборки узлов, агрегатов, монтажа систем летательных аппаратов) в соответствии с требованиями ЕСТПП;
- внедрения разработанного технологического процесса в производство летательных аппаратов;
- анализа результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования;

уметь:

- анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности;
- обеспечивать взаимозаменяемость в производстве летательных аппаратов на основе плазово-инструментального метода;

- анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;
- разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;
- устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку);
- определять способы получения заготовок; рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;
- составлять карты технологического процесса, маршрутные и материальные карты, ведомости оснастки и другую технологическую документацию
- обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса;
- производить наладку технических средств оснащения;
- разрабатывать технические задания на проектирование технологической оснастки средней сложности, инструмента и средств механизации;
- выполнять внедрение технологических процессов в цехах, контролировать соблюдение технологической дисциплины в производственных подразделениях предприятия;
- оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями предприятия;
- заниматься совершенствованием технологических процессов;

знать:

- конструкцию объектов производства (деталей, узлов, агрегатов планера летательного аппарата, систем летательного аппарата);
- типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов планера летательного аппарата;
- средства их технологического оснащения;
- виды баз, типовые схемы базирования, виды и возможности технологического оборудования,
- виды режущего и сборочного инструмента;
-виды и возможности средств измерения, назначение и виды сборочных приспособлений, особые методы контроля,
- способы наладки технических средств оснащения; основные узлы, органы и приемы управления технологическим оборудованием.

Вариативная часть

С целью реализации требований работодателей и ориентации профессиональной подготовки под конкретное рабочее место, обучающийся в рамках овладения указанным видом профессиональной деятельности должен:

иметь практический опыт:

- разработки технологических процессов изготовления деталей, сборки узлов, агрегатов из композиционных материалов;
- выполнения анализа конструкции детали из композиционных материалов;
- работы в САПР ТП;

уметь*:*

- обеспечивать взаимозаменяемость в производстве летательных аппаратов на основе метода бесплазовой увязки технологической оснастки;
- применять современное технологическое оборудование для изготовления деталей и композиционных материалов;
- анализировать конструктивно-технологические особенности детали;
- производить измерение параметров детали автоматизированными средствами контроля;
- анализировать конструктивно-технологические свойства детали из композиционных материалов;
- разрабатывать технологическую документацию в среде САПР;

знать*:*

- классификацию композиционных материалов;
- основные технологические процессы изготовления конструкций из композиционных виды современных авиационных формообразующих технологий:
- методы и средства разработки конструкторской документации;
- технологию выполнения соединений конструкций из композиционных материалов;
- задачи автоматизации процессов технологической подготовки производства;
- способы разработки техпроцессов изготовления деталей и сборки узлов

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

всего –1011 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 939 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 626 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 313 часов;

производственной практики – 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Техническое сопровождение производства летательных аппаратов и разработка технологической документации (в рамках структурного подразделения предприятий отрасли),** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Анализировать объект производства: конструкцию летательного аппарата, агрегатов, узлов, деталей, систем, конструкторскую документацию на их изготовление и монтаж
ПК 1.2	Обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса.
ПК 1.3	Разрабатывать под руководством более квалифицированного специалиста прогрессивные технологические процессы изготовления деталей, сборки узлов, агрегатов, монтажа систем летательных аппаратов в соответствии с требованиями Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).
ПК 1.4	Внедрять разработанный технологический процесс в производство и выполнять работы по контролю качества при производстве летательных аппаратов.
ПК 1.5	Анализировать результаты реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Техническое сопровождение производства летательных аппаратов и разработка технологической документации

3.1 Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение Междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося часов			Самостоятельная работа обучающегося часов		Учебная часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч. Курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	В т.ч. Курсовая работа (проект), часов		
ПК 1.1	**Раздел 1.** Оформление конструкторской документация на изготовление и монтаж, агрегатов, узлов, систем летательного аппарата	**300**	**200**	58	-	**100**	-	-	-
ПК 1.2	**Раздел 2.** Технологии и техническое оснащение производства деталей летательных аппаратов	**212**	**140**	48	-	**72**	-		
	Раздел 3. Технологии и техническое оснащение сборочных и монтажных процессов производства летательных аппаратов	**265**	**178**	88	-	**87**	-		
ПК1.3 -1.5	**Раздел 4.** Разработка технологических процессов и технологической документации	**162**	**108**	44	20	**54**	20		
	Производственная практика (по профилю специальности)	**72**							144
	Всего:	**1011**	**626**	238	20	**313**	20		**144**

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
Раздел ПМ 1. Оформление конструкторской документация на изготовление и монтаж, агрегатов, узлов, систем летательного аппарата			**300**	
МДК 1. Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем)			**300**	
Тема 1.1 Общие сведения о летательных аппаратах	**Содержание**		12	
	1.	**Введение.** Краткий историко-технический очерк развития летательных аппаратов. Научно-технические проблемы и перспективы развития летательных аппаратов. Летательные аппараты с различными принципами создания подъемной силы (легче и тяжелее воздуха)		2
	2.	**Основные агрегаты и системы летательных аппаратов.** Структурная схема летательных аппаратов. Назначение основных агрегатов и систем летательных аппаратов. Назначение бортовых энергетических систем, виды систем. Авиакосмический комплекс.		2
	3.	**Требования, предъявляемые к летательным аппаратам.** Требования к летательным аппаратам: аэродинамики, достаточной прочности и жесткости, надежности и безопасности полета, живучести, ремонтопригодности, высокой технологичности, минимальной массы. Требования к силовой установке, к оборудованию летательных аппаратов. Эксплуатационные требования к летательным аппаратам. Противоречивость требований к летательным аппаратам. Технологичность конструкции и пути ее повышения. Показатели и факторы, определяющие технологичность. Виды оценки технологичности		2
	4.	**Классификация летательных аппаратов.** Классификация летательных аппаратов по назначению, аэродинамической схеме и конструктивным признакам.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 1.2 Нагрузки, действующие на летательные аппараты	**Содержание**		12	
	1.	**Нагрузки, действующие на летательные аппараты.** Классификация внешних нагрузок по характеру воздействия (статические, динамические) и распределению (сосредоточенные, распределенные), по величине и направлению. Нагрев летательных аппаратов и меры борьбы с ним.		2
	2.	**Перегрузка и расчетная нагрузка.** Оси скоростной системы координат. Полная перегрузка. Перегрузки положительные, отрицательные; невесомость. Перегрузки в различных условиях полета. Перегрузки болтаночные и при посадке. Перегрузки, предельно допустимые для человека и прочности летательных аппаратов. Максимальные значения перегрузок. Перегрузки при выполнении фигур пилотажа. Измерение перегрузок. Противоперегрузочная защита. Коэффициент безопасности: определение, физическая суть, величина, минимальное значение. Расчетная (разрушающая) перегрузка.		2
	3.	**Нормы прочности и летной годности летательных аппаратов.** Нормы прочности и жесткости, их назначение, история создания. Классификация летательных аппаратов на классы по маневренным характеристикам. Основные расчетные случаи. Нормы летной годности: назначение, состав, краткое содержание. Испытания летательных аппаратов на прочность.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 1.3 Элементы строительной механики летательных аппаратов	**Содержание**		12	
	1.	**Основные силовые элементы конструкций летательных аппаратов.** Основные допущения и упрощения при расчетах конструкций летательных аппаратов. Определение и назначение основных силовых элементов конструкции, примеры их применения. Центр жесткости сечения.		2
	2.	**Работа и расчет сжатых стержней на прочность.** Физическая картина работы стержней на растяжение и сжатие. Общая и местная потеря устойчивости. Критическая сила, критическое напряжение. Формула Эйлера, предел ее применения и расчет стержней за пределами ее применения. Расчет сжатых стержней на местную потерю устойчивости. Определение критических напряжений общей и местной потери устойчивости по экспериментальным графикам. Порядок расчета сжатых		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
		стержней на прочность. Коэффициент запаса прочности: определение, формула, физический смысл.		
	3.	**Работа и расчет сжатых панелей на прочность.** Физическая картина работы панелей на растяжение и сжатие. Эпюра напряжений в поперечном сечении панелей. Расчет критической силы сжатия панели и ее элементов. Редукционный коэффициент обшивки: формула, физический смысл. Расчет сжатой панели на прочность.		2
	4.	**Работа и расчет лонжеронов и оболочек на прочность.** Назначение лонжерона, конструкция и работа его элементов. Расчет стенки лонжерона до и после потери устойчивости, определение критических напряжений. Расчет лонжерона на изгиб. Работа и расчет тонкостенной оболочки на кручение. Формула Бредта. Особенности расчета конструкции из нескольких замкнутых контуров на кручение.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия:		8	
	1	Расчет на прочность сжатых стержней.		
	2	Расчет на прочность сжатых панелей.		
	3	Расчет замкнутого тонкостенного контура на кручение.		
	4	Расчет лонжеронов		
Тема 1.4 Конструкция и расчет на прочность агрегатов и систем летательных аппаратов	**Содержание**		30	
	1.	**Крыло.** Назначение крыла и требования к нему. Внешняя форма крыла Внешние нагрузки, действующие на крыло. Определение нагрузок по нормам прочности: расчетные величины, распределение по размаху и хорде. Эпюры поперечных сил, изгибающих и крутящих моментов. Суммарная погонная нагрузка. Работа крыла под нагрузкой. Конструкции крыльев самолётов Назначение, конструкция и работа силовых элементов крыла. Конструктивно-силовые схемы крыльев, их сравнительный анализ. Особенности конструкции и работы стреловидных и треугольных крыльев. Разъемы крыльев: назначение, расположение, виды. Стыковые соединения крыльев: классификация, конструкция, работа. Определение нагрузок на стыковые узлы и контурные соединения. Вырезы в конструкции крыла, их влияние и компенсация. Особенности конструкции носка, хвостовой и концевой частей			2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		крыла, обтекателей. Подвижные части крыла. Механизация крыла, назначение, требования, виды, внешние нагрузки. Элероны. Адаптивное крыло. Определение центра жесткости сечений крыла. Расчет сечений прямых лонжеронных и моноблочных крыльев на прочность. Расчет стыковых соединений на прочность. Проектировочные расчеты прямых крыльев. Флаттер. Меры борьбы с флаттером.		
	2.	**Оперение и элероны.** Основные элементы оперения, их назначение. Требования к оперению. Схемы оперения. Расположение оперения на самолетах. Элероны. Бафтинг оперения, реверс элеронов, меры борьбы с ними. Нагрузки на горизонтальное и вертикальное оперение. Нагрузки на элероны. Распределение нагрузок по хорде и размаху, между подвижными и неподвижными элементами оперения. Построение эпюр сил и моментов для оперения и элеронов. Меры по уменьшению излишней продольной устойчивости летательного аппарата на сверхзвуке. Стабилизаторы с изменяемым углом установки: назначение, устройство, принцип работы. Виды и назначение аэродинамической компенсации рулей элеронов. Средства аэродинамической балансировки летательного аппарата. Весовая балансировка рулей и элеронов. Конструкции стабилизаторов и килей, рулей и элеронов. Особенности конструкции цельно поворотного горизонтального оперения (ЦПГО).		2
	3.	**Фюзеляж (корпус летательного аппарата).** Назначение фюзеляжа (корпуса летательного аппарата) и требования к нему. Внешние формы и параметры фюзеляжа. Нагрузки на фюзеляж, построение эпюр сил и моментов. Классификация фюзеляжей по конструкции и конструктивно-силовым схемам. Назначение, конструкция и работа основных силовых элементов фюзеляжа. Проверочный расчет сечений фюзеляжа на прочность. Разъемы балочных фюзеляжей. Крепление агрегатов к фюзеляжу. Конструктивное оформление вырезов в фюзеляже. Кабины: назначение, требования, классификация, конструкции самолета. Носовая часть, центральная часть вертолета хвостовая, концевая балка. Понятие о системе кондиционирования. Теплозвукоизоляция. Конструкции фонарей, блистера дверей, люков, окон, полов, сидений. Герметизация кабин, пределы применения избыточного давления. Средства обеспечения безопасности пассажиров и экипажей. Процесс катапультирования, устройство катапультного кресла.		2
	4.	**Силовые установки.**		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		Назначение и состав силовых установок. Требования к силовым установкам. Компоновка силовых установок на летательных аппаратах. Гондолы и капоты двигателей. Крепление двигателей на летательных аппаратах: назначение, требования, нагрузки, основные расчетные случаи, конструкция. Расчет элементов крепления двигателей. Входные устройства двигателей: назначение, требования, компоновка на летательных аппаратах, регулирование. Конструкция входных устройств и их элементов. Выходные устройства двигателей. Реверсивные устройства двигателей. Особенности силовых установок на летательных аппаратах вертикального и укороченного взлета и посадки. Топливная система: назначение и состав. Классификация и конструкция топливных баков. Масляная система самолета, вертолета. Система пожаротушения самолета, вертолета		
	5.	**Трансмиссия вертолета** **Назначение и состав** трансмиссия. Общие сведения. Главный редуктор ВР-8А. Система смазки главного редуктора. Крепление главного редуктора. Промежуточный редуктор. Хвостовой редуктор. Хвостовой вал редуктора. Тормоз несущего винта.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия:		22	
	1.	Расчет сечений и узлов крепления крыла на прочность.		
	2.	Описание конструкции крыла.		
	3.	Описание конструкции оперения.		
	4.	Описание конструкции фюзеляжа.		
	5.	Описание конструкции элементов крепления силовой установки и ее компоновки на летательных аппаратах.		
	6.	Описание конструкции главного редуктора ВР-8А		
	7	Описание конструкции механизации крыла		
	8	Описание конструкции кабины вертолета Ми-8		
	9	Описание конструкции центральной части фюзеляжа Ф-2 вертолета Ми-8		
	10	Описание конструкции хвостовой балки Вертолета Ми-8		
	11	Описание конструкции капотов вертолета Ми-8		
Тема 1.5. Системы управления	**Содержание**		22	
	1.	**Системы управления летательных аппаратов.**		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
летательных аппаратов и шасси		Назначение и виды систем управления. Требования к системе управления. Принцип управления летательных аппаратов с помощью рулей и элеронов. Командные посты, проводка управления. Система управления летательных аппаратов с дозвуковой и сверхзвуковой скоростями полета. Схема нагружения элементов систем управления и порядок их расчета на прочность. Вибрации тяг управления. Электродистанционное, реактивное управление летательных аппаратов. Дифференциальное отклонение цельноповоротного горизонтального оперения. Повышение надежности систем управления		
	2.	**Несущий винт вертолета** **Общие сведения** о назначении несущего винта. Конструкция втулки несущего винта: корпус втулки, скоба. Цапфа осевого шарнира. Корпус осевого шарнира. Гидравлический демпфер. Виброгаситель, Лопасть несущего винта		2
	3	**Рулевой винт** **О**бщие сведения. Назначение состав устройства рулевого винта. Конструкция рулевого винта: устройство втулки рулевого винта. Лопасти рулевого винта		
	4	**Управление вертолетом Ми-8** Общие сведения об управление вертолетом, состав. Автомат перекоса. Проводка системы управления вертолетом. Агрегаты продольного поперечного, путевого управлений и управления общим шагом. Продольно – поперечное управление. Путевое управление. Пружинные механизмы загрузки. Электромагнитный тормоз. Объединенное управление. Агрегаты объединенного управления «Шаг-Газ». Управление останов двигателей. Управление тормозом несущего винта		2
	5	**Шасси.** Назначение шасси. Основные требования к шасси. Схемы шасси и их основные параметры. Нагрузки на шасси, основные расчетные случаи. Элементы конструкции опор летательных аппаратов-. Конструктивно-силовые схемы шасси. Схемы крепления опорных элементов к стойкам. Опорные элементы. Амортизация шасси. Конструкция и работа жидкостно-газового амортизатора, диаграмма работы. Схемы уборки и выпуска шасси. Шимми и меры борьбы. Схема нагружения и расчета балочного шасси с подкосом. Особенности конструкции взлетно-посадочных устройств раз личных летательных аппаратов.		2
	6.	**Взлетно-посадочные устройства вертолетов**		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
		Общие сведения. Главные стойки шасси. Передняя стойка шасси. Хвостовая опора.		
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия:		12	
	1.	Описание конструкции элементов систем управления.		
	2	Описание конструкции автомата перекоса вертолета Ми-8		
	3/.	Описание конструкции управления тормозом несущего винта		
	4	Описание конструкции главной стойки шасси вертолета Ми-8		
	5	Описание конструкции амортизатора главной стойки шасси.Ми-8		
	6	Описание конструкции передней стоки шасси вертолета Ми-8		
Тема 1.6. Системы летательных аппаратов	**Содержание**		22	
	1	**Гидравлическая система** **Назначение** и состав гидравлической системы на летательных аппаратах. Классификация гидравлических систем и функциональные схемы. Гидроусилители, бустерные системы применяемые на летательных аппаратах. Общие сведения о гидравлическая система вертолета М-и8. Принцип работы основной и дублирующей системы. Конструктивное выполнение агрегатов гидросистемы: панель гидроагрегатов, гидробак, насосы, фильтра. Описание устройства автомата разгрузкинасосаа ГА-77В. Гидроаккумуляторы. Цилиндры управления фрикционном ручки Шаг-Газ. Бортовая панель. Трубопроводы гидросистемы. ГидроусилительКАУ-30Б и РА-60Б		2
	2	**Воздушная система** Назначение и требования, предъявляемые к воздушной системе летательных аппаратов. Принципиальные схемы воздушной системы . Принцип работы воздушной системы применяемых в системе управления, шасси, воздушными тормозами шасси Воздушная система вертолета Ми-8. Общие сведения. Агрегаты воздушной системы: воздушный компрессор АК-50ТЗ, автомат давления АД-50, редукционные клапан ПУ-7, редукционный ускорительУПО-3/2, трубопроводы.		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	3	**Противообледенительная система** Назначение и требования, предъявляемые к противообледенительной системе. Принципиальные схемы противообледенительной систем. Состав противообледенительной системы. Агрегаты, устройство ПОС. Противообледенительная система вертолета МИ-8: Общие сведения. Противообледенительная устройства несущего винта. Противообледенительное устройство рулевого винта. Противообледенительное устройство воздухозаборников, передних стекол кабины экипажа		2
	4	**Система отопления и вентиляции** Назначение и требования к системе отопления и вентиляции. Принцип устройства и работы системы отопления и вентиляции на летательных аппаратах и их принципиальные схемы. Общие сведения о системе отоплении и вентиляции вертолета Ми-8. В транспортном и пассажирском вариантах. Керосиновый обогреватель КО-50-устройство, агрегаты и принцип работы. Система зажигания.		2
	5	**Оборудование вертолета Ми-8** Общие сведения об оборудовании вертолета Ми-8. Оборудование кабин: кабина экипажа, грузовая кабина, пассажирская кабина. Санитарное оборудование. Устройство для внешней подвески грузов.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		6	
	1	Описание конструкции агрегатов гидросистемы размещение на вертолете Ми-8		
	2	Расположение агрегатов воздушной системы на вертолете Ми-8		
	3	Устройство для внешней подвески вертолета Ми-8		
Тема 1.7. Основы проектирования летательных аппаратов	**Содержание**		12	
	1.	**Проектирование летательных аппаратов и его этапы.** Задачи проектирования, его этапы. Выработка требований к летательным аппаратам (внешнее проектирование). Разработка технических требований (предварительное проектирование). Эскизное проектирование. Рабочее проектирование. Некоторые особенности проектирования современных летательных аппаратов. Эволюция методов проектирования современных летательных аппаратов. Методы подобия (копирования),		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
		статистические (прототипов), аналитические, оптимального проектирования, системного проектирования. Проектирование в учебном процессе, используемые методы. Роль стандартизации и унификации при проектировании летательных аппаратов. Методы повышения надежности летательных аппаратов при проектировании.		
	2.	**Выбор схемы и определение основных параметров летательных аппаратов.** Анализ статистических данных летательных аппаратов-прототипов. Выбор и обоснование схемы летательных аппаратов, определение взлетной массы в первом приближении. Подбор двигателей к проектируемому летательному аппарату. Определение массовых характеристик проектируемого летательного аппарата: массы конструкции, оборудования и управления, силовой установки, снаряжения, экипажа и служебной нагрузки. Определение взлетной массы летательного аппарата во втором приближении. Определение геометрических характеристик проектируемого летательного аппарата: параметров крыла, оперения, фюзеляжа, шасси.		2
	3.	**Компоновка и центровка летательных аппаратов.** Аэродинамическая и объемно-весовая компоновка летательных аппаратов, их задачи и содержание. Примеры компоновок летательных аппаратов различных классов. Центровка летательных аппаратов: определение, диапазон центровок. Значение центровок летательных аппаратов в зависимости от угла стреловидности крыла. Методы определения центровки. Способы исправления центровки.		2
	4.	**Понятие о проектировании агрегатов летательных аппаратов.** Основные задачи проектирования: оптимизация параметров и размеров, выбор: оптимальной внешней формы и обводов, конструктивно-силовой схемы, материалов и технологических процессов, обеспечение эксплуатации с минимальными затратами, содержание их, критерии, основные пути решения.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 1.8. Конструкторская документация летательных аппаратов	**Содержание**		18	
	1.	**Основные виды конструкторской документации ЛА** Виды графических конструкторских документов. Виды текстовых конструкторских документов.		2
	2.	**Изучение сборочных чертежей агрегатов и чертежей деталей ЛА.** Чертежи сборочных единиц клепаной, сварной, клееной конструкции.		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
		Порядок внесения изменений в конструкторскую документацию.		
	3.	**Изучение схем ЛА:** гидравлических, пневматических и электрических и др. бортовых систем ЛА.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		12	
	1.	Изучение конструкции сборочных единиц ЛА и ее анализ по сборочным чертежам. Составление технического описания сборочных единиц.		
	2.	Выполнение чертежей сборочных единиц клепаной, сварной конструкции, с болтовым соединением.		
	3.	Выполнение принципиальной схемы (гидравлической, пневматической электрической систем).		
	4.	Выполнение чертежей сборочных единиц сварной конструкции и с болтовым соединением.		
	5	Составление спецификаций и технических требований к сборочным чертежам ЛА в соответствии с требованиями ЕСКД Применение ЕСТД, ЕСКД, ЕСТПП, ТУ и ПИ при конструировании сборочных единиц ЛА		
Самостоятельная работа при изучении Раздела 1 ПМ. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. (по вопросам и параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. Подготовка к семинарским занятиям. Рефераты. **Тематика домашних заданий:** 1 Изучение конструкции агрегатов ЛА. 2. Выполнение чертежей деталей и узлов ЛА. 3.Выполнение схем систем бортового оборудования 4.Спроектировать ЛА с разработкой агрегата.			**100**	
Раздел ПМ 2. Технологии и техническое оснащение производства деталей летательных аппаратов			**210**	
МДК.01. 02 Технологии и			**210**	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
технологическое оснащение производства летательных аппаратов				
Тема 2.1 Основные сведения о производственном и технологическом процессах ПЛА	**Содержание**		4	2
	1	**Общие сведения о производственном процессе ЛА**. Понятие об изделии, виды изделий. Особенности технологии производства летательных аппаратов. Этапы жизненного цикла изделия. Понятие о производственном процессе. Составляющие производственного процесса. Структура производства: основное, вспомогательное.		
	2	Технологический процесс и его составляющие. Классификация технологических процессов. Технологический процесс, его структура. Типы производства, их характеристики. Особенности технологического процесса в массовом, серийном и единичном производстве. Особенности производства летательных аппаратов		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 2.2 Методы и средства обеспечения взаимозаменяемости в производстве летательных аппаратов	**Содержание**		12	
	1	Конструктивные и технологические особенности летательных аппаратов, их влияние на методы и средства обеспечения взаимозаменяемости при изготовлении и сборке обшивки и деталей каркаса летательного аппарата.		2
	2	Плазово-шаблонно-эталонный метод взаимозаменяемости, его сущность. Плазы теоретический и конструктивный. Основные правила плазово-шаблонного метода.		2
	3	Шаблоны. Номенклатура шаблонов Назначение основных, эталонных и производственных шаблонов Назначение малки, ее виды: открытая, закрытая, нулевая.		2
	4	Эталонно – шаблонный метод взаимозаменяемости, его сущность. Применение эталонов поверхностей, контрэталонов, монтажных эталонов.		2
	5	Бесплазовый метод увязки на основе (электронной) математической модели, его разновидности: применение только жестких носителей форм и размеров; использование аналитического описания поверхностей изделия и оборудования с ЧПУ для изготовления оснастки; бесплазовое изготовление обводообразующей оснастки на базе аналитического (числового) задания всех геометрических параметров деталей и узлов изделия.		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
	6	Методы и средства взаимозаменяемости, применяемые на ОАО «Улан- - Удэнский авиационный завод»		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		4	
	1	Разработка детального комплекта шаблонов на заданную деталь		
	2	Составление схемы обеспечения взаимозаменяемости на заданную деталь		
Тема 2.3 Изготовление плоских заготовок и деталей из листа	**Содержание**		8	
	1	Классификация заготовок из листа. Системы раскроя. Раскрой на гильотинных ножницах. Усилие резания, точность, качество раскроя на ножницах. Особенности раскроя высокопрочных материалов.		2
	2	Криволинейный раскрой методом фрезерования. Преимущества и недостатки раскроя фрезерованием. Область применения. Особенности раскроя титана и высокопрочных материалов. Технология раскроя на роликовых и вибрационных ножницах и др. Точность, чистота взаимозаменяемость деталей, полученных раскроем на роликовых и вибрационных ножницах.		2
	3	Сущность процесса раскроя в штампах. Деформации и напряжения при раскрое в штампах Усилие вырубки в штампах. Оборудование, применяемое при штамповке, мощность оборудования. Методы уменьшения усилия вырубки. Рабочие детали штампов матрицы и пуансоны, их назначение. Зазоры между матрицей и пуансоном Влияние зазора на качество детали. Определение рационального раскроя в штампе. Пути повышения коэффициента использования материала (КИМ)		2
	4	Классификация вырубных штампов. Штампы простые, последовательного действия и совмещенного действия. Точность, качество, взаимозаменяемость деталей, полученных в штампах простого, последовательного и совмещенного действия. Определение исполнительных размеров матриц и пуансонов. Техника безопасности при работе на вырубных штампах. Современные способы раскроя: лазерная, плазменная, гидроабразивная резка. Сущность процессов, достоинства, недостатки, применяемое оборудование		2
	Лабораторные работы		4	
	1	Исследование операции вырубки		
	Практические занятия		2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
	1	Расчет коэффициента использования материала по заданным условиям		
Тема 2.4 Изготовление деталей ЛА гибкой из листа	**Содержание**		8	
	1	Классификация деталей по технологическому признаку. Сущность процесса пластического изгиба. Напряжения и деформации в деталях при гибке. Нейтральная линия, её назначение при определении длины заготовки под гибку. Углы пружинения, методы их компенсации. Определение длины заготовки и фиксация детали в штампе. Назначение угла поднутрения на пуансоне. Конструкция выталкивателей и прижимов в гибочном штампе.		2
	2	Основные схемы гибки: свободная гибка, гибка с упругим выталкивателем, гибка с калибровкой. Выбор схемы гибки. Технология гибки в единичном и серийном производстве.		2
	3	Классификация инструментальных гибочных штампов. Штампы с цельным пуансоном и матрицей, штампы со скользящими частями матрицы, универсальные гибочные штампы, специальные инструментальные штампы. Оборудование для гибки: кривошипные прессы, гидропрессы.		2
	4	Гибка- формовка резиной на гидропрессе плоских деталей с бортами (шпангоуты, нервюры и др.). Сущность процесса, применяемое оборудование, оснастка Гибка профилей из листа, универсальные и специальные штампы, листогибочные прессы для гибки профилей.		2
	Лабораторные работы		4	
	1	Исследование операции гибки		
	Практические занятия		2	
	1	Определение размеров заготовки при гибке по заданным условиям		
Тема 2.5 Изготовление деталей ЛА вытяжкой из листа	**Содержание**		6	
	1	Классификация деталей ЛА, получаемых вытяжкой. Сущность процесса вытяжки из листа, действующие деформации и напряжения состояние металла при вытяжке. Факторы, влияющие на процесс вытяжки и качество детали. Расчет технологических параметров при вытяжке: размеров заготовки, числа переходов и коэффициента вытяжки усилий складкодержателя и вытяжки. вытяжного штампа		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
	2	Разновидности вытяжных штампов. Штампы с конусной матрицей и дополнительным прижимом, реверсивные штампы, штампы для вытяжки с утонением, с перетяжными рёбрами и т.д. Типовые конструкции вытяжных штампов. Рабочие детали штампа: пуансон, матрица, складкодержатель, съёмник и т.д. Оборудование для вытяжных работ		2
	3	Токарно-давильные работы. Сущность процесса и технологическая характеристика. Оборудование и оснастка токарно-давильных работ. Ротационная обработка давлением. Сущность процесса, технологические особенности и область применения Оборудование и оснастка ротационной обработки давлением.		2
	Лабораторные работы		4	
	1	Исследование операции вытяжки		
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 2.6 Изготовление деталей ЛА на листоштамповочных (падающих) молотах	**Содержание**		6	
	1	Сущность процесса штамповки на падающих молотах, достоинства, недостатки процесса. Типовые детали, изготавливаемые на листоштамповочных молотах. Конструкция и принцип действия листоштамповочного молота.		2
	2	Технология штамповки на листоштамповочных молотах. Особенности штамповки деталей из титана и магниевых сплавов		2
	3	Технология изготовления штампов для листоштамповочных молотов, применяемые материалы для изготовления штампа. Установка штампов на молот.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 2.7 Доводочные и вспомогательные работы при изготовлении деталей из листа	**Содержание**		4	
	1	Содержание и характеристика доводочных работ. Сущность операции выколотки, ее виды, применяемое оборудование, оснастка, инструмент.		2
	2	Сущность операций: посадка, отбортовка, зиговка, их виды, применяемое оборудование, оснастка, инструмент.		2
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование операции отбортовки		
	Практические занятия		Не предусмотрено	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Тема 2.8 Изготовление обшивок летательных аппаратов	**Содержание**		6	
	1	Классификация обшивок по технологическому признаку. Способы изготовления обшивок одинарной кривизны: цилиндрических и конических из листа, монолитных обшивок		2
	2	Технология изготовления обшивок двойной кривизны: простое обтягивание, обтягивание с растяжением,		2
	3	Характеристика применяемое оборудование, оснастка, Расчет усилий, необходимых для формообразования обшивок, контроль обшивок		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 2.9 Изготовление деталей летательных аппаратов из профилей	**Содержание**		6	
	1	Технологическая классификация деталей ЛА из профилей. Типовой технологический процесс изготовления деталей ЛА из профилей.		2
	2	Процесс гибки профилей, напряжения и деформации. Способы гибки профилей: гибка – прокатка в роликах, гибка с растяжением, гибка методом ротационного обжатия (раскатки.)		2
	3	Штампы, применяемые для изготовления деталей ЛА из профилей: гибочные, подсечные, малковочные, дыропробивные. Особенности гибки профилей в штампах		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 2.10 Изготовление деталей летательных аппаратов из труб	**Содержание**		4	
	1	Технологическая классификация деталей ЛА из труб. Типовой технологический процесс изготовления деталей ЛА из труб. Способы заделки концов трубы: обжим, раздача (развальцовка, рифтовка, сплющивание.0		2
	2	Процесс гибки труб, деформации и усилия. Способы гибки труб: гибка вручную, в трубогибочных приспособлениях, на трубогибочных станках, Штампы, применяемые для изготовления деталей ЛА из труб Особенности гибки труб, работающих при высоких давлениях. Контроль труб.		2
	Лабораторные работы		4	
	1	Исследование операции обжима для труб		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
	2	Исследование операции раздачи (развальцовки) для труб		
	Практические занятия		4	
	1	Экскурсия «Ознакомление с процессами изготовления деталей ЛА в заготовительно-штамповочном производстве ОАО «Улан-Удэнский авиационный завод»		
Тема 2.11 Высокоэнергетические и специальные методы формовки деталей ЛА из листа и труб	**Содержание**		4	
	1	Область применения и технологические особенности высокоэнергетических способов формообразования деталей. Штамповка взрывом, ее разновидности.		2
	2	Электрогидравлическая штамповка. Схема и сущность процесса. Оборудование и оснастка. Область применения Электромагнитная штамповка.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 2.12 Изготовление деталей ЛА объемной штамповкой	**Содержание**		4	
	1	Технологическая характеристика процесса горячей объемной штамповки, его разновидности, применяемое оборудование и оснастка Ковка: осадка, высадка, протяжка, обкатка, раскатка, прошивка, отрубка, гибка.		1
	2	Горячая объемная штамповка. Штамповка в открытых штампах. Штамповка в закрытых штампах. Технологическая характеристика процесса холодной объемной штамповки. его разновидности, применяемое оборудование и оснастка		2
	Лабораторные работы		6	
	1	Пластичность и сопротивление деформированию металла, операция осадки		
	2	Исследование операции объемной штамповки		
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 2.13 Изготовление деталей летательных аппаратов из неметаллических материалов	**Содержание**		10	
	1	Понятие о конструкторско-технологическом решении. Основные принципы создания КМ. Требования к созданию конструкций из КМ.		1
	2	Основные технологические процессы изготовления конструкций. Изготовление деталей из композиционных материалов. Формование при помощи герметичной эластичной оболочки; пропиткой под давлением, намоткой. Формообразование прессованием в формах		1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
	3	Технология изготовления конструкций из металлических и углерод-углеродных композиционных материалов. Жидкофазные, твердофазные и газофазные методы изготовления деталей из металлокомпозитов. Технология изготовления из углерод-углеродных композиционных материалов. Механическая обработка композитов.		2
	4	Раскрой деталей из неметаллических листовых материалов, способы раскроя: в штампах, на станках Пластическое формообразование деталей из листовых неметаллических материалов: гибка, формовка, вытяжка		2
	5	Изготовление деталей из органического стекла Современные способы изготовления деталей из полимерно-композиционных материалов		2
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование операции прессования		
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 2.14 Изготовление заготовок и деталей литьем	**Содержание**		14	
	1	Литье в оболочковые формы. Бункерный способ. Прессование через резиновую диафрагму.		1
	2	Литье по выплавляемым и выжигаемым моделям. Пресс-формы для изготовления моделей. Схема технологического процесса. Изготовление моделей и модельных блоков. Изготовление и заливка литейной формы.		2
	3	Литье в кокиль. Свободная заливка. Заливка под низким давлением.		2
	4	Центробежное литье. Машины для центробежного литья.		2
	5	Литье под давлением. Качество отливок, получаемых литьем под давлением. Особенности конструирования деталей, отливаемых под давлением.. Выбор машин для литья под давлением.		2
	6	Виды литья в металлические формы. Литье вакуумным всасыванием. Непрерывное литье. Электрошлаковое литье. Литье выжиманием. Жидкая штамповка		2
	7	Литье в землю (песчаные формы). Схема технологического процесса.		2
	8	Технологии изготовления деталей из неметаллических материалов, изготовление заготовок и деталей литьем на ОАО «Улан-Удэнский авиационный завод»		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	Лабораторные работы		6	
	1	Изготовление детали литьем в песчаные формы		
	3	Изготовление детали центробежным литьем		
	4	Изготовление детали центробежным литьем по выплавляемой модели		
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. (по вопросам и параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП, ОСТы, СТП. Подготовка к семинарским занятиям. Написание рефератов, докладов, составление презентаций, подготовка сообщений Решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; **Примерная тематика самостоятельной внеаудиторной работы.** 1. Выполнение технологических расчетов: определение формы и размеров заготовки, коэффициента использования материала, усилий формообразования 2. Изучение технических характеристик заготовительно-штамповочного оборудования 3. Изучение типовых конструкций штамповочной оснастки 4. Разработка укрупненных технологических процессов ни изготовление типовых деталей ЛА 6. Решение задач и упражнений по образцу, а также вариативных задач и упражнений по расчету на жесткость и прочность элементов штамповочной оснастки. 7. Изучение конструкции деталей ЛА. 8. Выполнение чертежей деталей ЛА.			**70**	
Раздел ПМ 3 Технологии и техническое оснащение сборочных, монтажных и испытательных процессов ПЛА			**267**	
МДК.01. 02 Технологии и технологическое оснащение ПЛА			**267**	
Тема 3.1 Теоретические основы технологии сборки летательных аппаратов	**Содержание**		18	
	1.	Особенности ПЛА, особенности ЛА, понятие о технологии ПЛА, технологическом процессе сборки и его составляющих. Общая характеристика применяемых в ПЛА соединений. Требования к деталям, поступающим на сборку.		2
	2.	Основные термины и определение сборки. Технологический процесс сборки как		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		совокупность технологических операций. Сборочная операция и ее элементы: переход, установ, позиция (ГОСТ 3.1109-82). Понятие о технологической системе, как комплексе факторов, связанных с процессом изготовления изделия. Классификация видов сборки (ГОСТ 14.320-81). Монтажные работы как разновидность сборки		
	3.	Этапы проектирования сборочных работ. Состав директивных технологических материалов. Исходные данные для разработки директивных технологических материалов: принятое членение ЛА (агрегаты) на сборочные единицы, конструктивные чертежи изделия и ТУ на сборку, объем и программа выпуска изделий Порядок разработки директивных технологических материалов: выбор метода сборки и способов выполнения установочных операций, разработка схем базирования элементов изделия и составление схемы сборки, разработка конструктивной схемы сборочного приспособления, выбор метода увязки оснастки и составление принципиальной схемы обеспечения точности и взаимозаменяемости сборочной единицы и ее деталей. Оформление директивных технологических материалов.		2
	4.	Технологические методы обеспечения качества ЛА как объекта производства и эксплуатации. Общие понятия о качестве промышленной продукции. Показатели качества. Технологические методы обеспечения заданного ресурса. Общие принципы обеспечения заданной точности изготовления изделия. Основные методы технического контроля качества.		2
	5.	Экономическая эффективность технологического процесса. Технологические методы повышения производительности труда.		2
	6.	Методы сборки и способы базирования элементов конструкции летательного аппарата. Разработка технологических условий (ТУ) поставки деталей на сборку.		2
	7.	Применение методов обеспечения точности и взаимозаменяемости при сборке СЕ		2
	8.	Схемы сборки и их организационные формы		2
	9.	Основные операции сборки и их характеристика		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		12	
	1	Разработка директивных технологических материалов на заданную сборочную единицу		
	2	Выбор и обоснование метода сборки и способов базирования деталей,		
	3	Разработка ТУ поставки деталей на сборку		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
	4	Составление схемы базирования деталей при сборке узла (панели) летательного аппарата		
	5	Составление схемы обеспечения взаимозаменяемости сборочной единицы и входящих в нее деталей		
Тема 3.2 Основные принципы и методы нормирования	**Содержание**		4	
	1.	Значение технического нормирования на предприятии. Связь технического нормирования с организацией оплаты труда на производстве. Определение технической нормы времени. Составные части технически обоснованной нормы калькуляционного времени Тк и штучно-калькуляционного времени Тщк. Норма штучного времени Тшт и подготовительно-заключительного времени Тпз. Содержание нормы штучного времени: основное и вспомогательное время, время обслуживания рабочего места и время на отдых и личные надобности Методы нормирования труда. Методика расчета норм времени по нормативам и эмпирическим формулам. Нормирование основного и вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		6	
	1	Анализ затрат рабочего времени по фотографии рабочего времени		
	2	Расчет нормы времени при помощи хронометража		
	3	Расчет нормы времени по нормативам времени		
Тема 3.3 Технологическая характеристика процессов сборки узлов и панелей ЛА клепаной конструкции	**Содержание**		20	
	1	Клепка заклепок Сущность процесса клепки. Образование замыкающих головок у заклепок ударом и прессованием: схемы процессов и область применения- Клепка впотай с двух сторон клиновидных конструкций. Ударная клепка: ее методы Сравнительная оценка методов ударной клепки. Инструмент для ударной клепки. Устройство и принцип действия пневмомолотка. Прессовая клепка: разновидности и сущность процессов. Преимущества прессовой клепки. Классификация прессов. Характеристика прессов для одиночной и групповой клепки Вспомогательные устройства к прессам для поддерживания, перемещения и выравнивания изделий. Характеристика переносных прессов и область их применения. Выбор способа клепки и оборудования в зависимости от конструкции изделия и объема		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		производства. Клепка деталей из композиционных материалов. Процессы постановки болт-заклепок и заклепок для односторонней клепки. Понятие о клепальных автоматах.		
	2	Типовые примеры сборки узлов и панелей клепаной конструкции. Стапельная сборка панелей. Выбор способов базирования и фиксации в приспособлении обшивки, стрингеров, компенсаторов, фитингов. Разработка схем базирования элементов узла (панели) при различных методах сборки. Выбор оптимального варианта установочной операции. Выбор вариантов выполнения операций сверления и клепки в зависимости от конструкции и материала изделия, себестоимости операций и срока окупаемости капитальных затрат на оборудование и оснастку. Особенности сборки узлов из ПК		2
	3	Сборка отсеков и агрегатов непанелированной конструкции. Условия поставки узлов и деталей на сборку, операции типового технологического процесса сборки непанелированной конструкции, их содержание и технология выполнения. Способы выполнения установочных операций и выбор их варианта в зависимости от конструкции оснастки, требований точности и трудоемкости сборки. Способы установки и фиксации в стапеле нервюр, шпангоутов, лонжеронов, стрингеров, обшивок и стыковых узлов. Средства технологического оснащения установочных операций. Примеры схем базирования узлов и деталей в стапеле. Способы компенсации погрешностей, возникающих при сборке.		2
	4	Сборка отсеков и агрегатов панелированной конструкции- Условия поставки сборочных единиц и деталей на сборку. Операции типового технологического процесса сборки отсеков и агрегатов панелированной конструкции, их содержание и технология выполнения Способы выполнения установочных операций и выбор их варианта. Способы установки и фиксации в стапеле панелей, нервюр, шпангоутов, стыковых узлов. Средства технологического оснащения установочных операций. Примеры типовых схем базирования узлов и панелей в стапеле. Применение компенсаторов при сборке. Нивелировка агрегатов		2
	5	Способы выполнения соединительных операций при стапельной сборке. Технологическое оснащение соединительных операций и выбор его в зависимости от способа соединения деталей, наличия подходов, технологической себестоимости и срока окупаемости капитальных затрат.		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
		Сборочные работы, выполняемые на внестапельном участке. Обработка стыковых поверхностей и отверстий в разделочных стендах. Контроль обводов агрегатов. Особенности сборки мелких агрегатов типа рулей, элеронов, закрылков. Примеры типовых технологических процессов сборки отсеков и агрегатов с анализом схем базирования панелей, узлов, деталей.		
	6	Герметизация заклепочных швов и область их применения. Виды герметиков, марки и их характеристики. Способы герметизации: внутришовная, поверхностная и комбинированная. Основные операции технологического процесса, выполняемые при внутришовной, поверхностной и комбинированной герметизации. Инструменты и приспособления для герметизации. Методы проверки качества герметизации: созданием давления и вакуума, заливкой рабочей жидкости, применением фреоновых и гелиевых течеискателей		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		14	
	1	Изучение конструкции и принципа работы пневмодрели		
	2	Изучение конструкции и принципа работы пневмомолотка		
	3	Разработка укрупненного технологического процесса сборки - клепки узла (панели) клёпаной конструкции по заданным условиям		
	4	Разработка укрупненного технологического процесса сборки- клепки отсека (агрегата) клёпаной конструкции по заданным условиям		
	5	Разработка укрупненного технологического процесса- клепки герметичного узла (панели) клёпаной конструкции по заданным условиям		
	6	Ознакомление со сборочными и сверлильно - клепальными процессами в ЗАСе ОАО «У-УАЗ»		
Тема 3.4 Технологическая характеристика процессов сборки узлов и панелей ЛА сварной и паяной конструкции	**Содержание**		16	
	1	Классификация сварных узлов и панелей летательного аппарата по конструктивно-технологическим признакам. Схема классификации узлов и панелей и ее анализ. Значение классификации при разработке технологических процессов. Определение сварки, как вида соединения деталей. Классификация и характеристика основных видов сварки. Содержание и объем сборочно-сварных работ в производстве летательных аппаратов в зависимости от типа и материала конструкции изделия. Структура технологического процесса узловой сборки. Типовые технологические		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		операции (ТТО), их содержание и место в структуре технологического процесса. Способы повышения качества сварного соединения		
	2	Особенности металлургических процессов при сварке. Кристаллизация металла шва. Микроструктура шва. Трещины, поры и коррозия сварных соединений. Сварочные напряжения и деформации. Влияние кислорода, азота и водорода воздуха на расплавленный металл шва. Способы защиты расплавленного металла от вредного влияния воздуха. Понятие о свариваемости металлов. Свариваемость стали в зависимости от ее химического состава		2
	3	Дуговая электросварка: сущность процесса и область применения. Строение сварочной дуги. Схемы сварки плавящимися и неплавящимися электродами. Электроды для ручной дуговой сварки. Состав и назначение покрытий электродов. Основные марки электродов. Оборудование сварочных постов. Характеристика и область применения источников постоянного и переменного тока. Режимы сварки. Дуговая сварка под флюсом: сущность и область применения. Дуговая сварка в защитных газах: сущность процесса, достоинства и область применения. Виды защитных газов. Схемы аргонодуговой сварки. Установки для аргонодуговой сварки на постоянном токе, область применения. Установки переменного тока для аргонодуговой сварки изделий из алюминия, магния и их сплавов. Понятие о сварочных автоматах для сварки в среде аргона. Техника безопасности при работе с источником питания для дуговой сварки.		2
	4	Газовая сварка: сущность процесса и область применения. Оборудование для газовой сварки. Газы для сварки, их хранение. Физико-химические свойства кислорода и ацетилена. Устройство газовой горелки. Регулирование сварочного пламени. Сущность кислородно-ацетиленовой резки металлов. Устройство резака для газовой резки. Техника безопасности при газовой сварке и резке металлов.		2
	5	Контактная сварка: сущность процесса и область применения. Свариваемость при контактной сварке. Виды контактной сварки: точечная, шовная (роликовая), стыковая сварка. Принципиальные схемы процессов. Мягкие и жесткие режимы сварки.		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		Оборудование для контактной сварки. Основные узлы и работа машин для точечной и роликовой с варки. Характеристика сварочных машин и их применение. Обеспечение надежности соединения элементов конструкции летательных аппаратов контактной сваркой. Техника безопасности при контактной сварке.		
	6	Специальные виды сварки. Сущность и область применения сварки ультразвуком и взрывом, диффузионной сварки, дуговой плазменной сварки, электронно-лучевой и лазерной сварок. Схемы процессов, применяемое оборудование. Сущность плазменной резки металлов		2
	7	Контроль качества сварных соединений Структура технического контроля качества сварных конструкций. Дефекты сварных соединений, причины их возникновения и способы устранения. Неразрушающий контроль сварных соединений. Контроль на герметичность гидравлическим и пневматическим испытаниями, керосином, вакуумированием, течеискателями Физические методы контроля; радиационный, ультразвуковой, магнитографический, люминесцентный. Их сущность и область применения. Способы повышения надежности сварных соединений.		2
	8	Сущность и область применения пайки в производстве летательных аппаратов. Общая характеристика паяных изделий. Припои и флюсы для пайки, состав и применение. Способы пайки твердым и мягким припоями. Особенности пайки алюминиевых сплавов. Основные операции технологического процесса сборки паяной конструкции: подготовка поверхности деталей под пайку, сборка деталей и временное их крепление, ввод припоя, его расплавление и схватывание, очистка мест соединений от остатков флюса. Разновидности пайки в зависимости от источника нагрева: электрическая, газовая, пайка в печах с восстановительной средой, пайка погружением и др. Технологическое оснащение для пайки.		2
	Лабораторные работы		14	
	1.	Изучение оборудования для дуговой сварки. Настройка сварочного оборудования и контрольная сварка образцов.		
	2.	Изучение оборудования для точечной электросварки		
	3.	Изучение поста ручной дуговой сварки. Настройка сварочного оборудования и контрольная сварка образцов.		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	Практические занятия		10	
	1.	Разработка укрупненного технологического процесса сборки - сварки узла дуговой электросваркой по заданным условиям		
	2.	Разработка укрупненного технологического процесса сборки - сварки панели точечной электросваркой по заданным условиям		
	3.	Разработка укрупненного технологического процесса пайки электрожгута по заданным условиям		
	4.	Ознакомление с видами сварки, сварочными процессами и оборудованием, применяемыми в ЗШЗ ОАО «У-УАЗ»		
Тема 3.5 Технологическая характеристика процессов сборки узлов и панелей ЛА клееной конструкции	**Содержание**		6	
	1.	Сборка узлов и панелей клееной конструкции. Характеристика клеев и соединений. Основные операции при склеивании, применяемое оборудование и инструмент. Процессы склеивания изделий из листового материала и профилей.		2
	2.	Изготовление конструкций с сотовым заполнением. Технологический процесс изготовления узлов и панелей с сотовым заполнителем из металлических материалов: изготовление сотового заполнителя, сборка и склеивание. Способы изготовления сотового заполнителя. Автоматы для изготовления сотового заполнителя. Обработка сотового блок-пакета фрезерованием по контуру геометрических обводов. Подготовка обшивок и сот к склеиванию. Сборка и склеивание изделия в приспособлении с базированием на внешнюю поверхность обшивки или поверхности сотового заполнителя. Приспособление и оборудование для сборки, вакуумирования и термообработки.		2
	3.	Операции типовых технологических процессов сборки комбинированных клеерезьбовых, клееклепаных и клеесварных изделий: технология и последовательность их выполнения, средства технологического оснащения. Способы базирования деталей при сборке комбинированных соединении. Особенности выполнения операций при сборке клееклепаных конструкций. Технология образования отверстий и выполнения заклепочных соединений в пакетах, содержащих полимерные композиционные материалы (ПКМ). Изготовление узлов панелей и отсеков с заполнением в виде пенопласта. Контроль качества клеевых соединений. Техника безопасности при склеивании		3
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	Практические занятия		12	
	1	Разработка укрупненного технологического процесса сборки – склейки узла по заданным условиям		
	2	Разработка укрупненного технологического процесса сборки - склейки панели сотовой конструкции по заданным условиям		
	3	Ознакомление с клеесборочными процессами и оборудованием, применяемыми в ЗАО «У-УЛЗ»		
Тема 3.6 Технологическая характеристика процессов сборки узлов ЛА механического оборудования	**Содержание**		8	
	1	Объем и содержание работ при сборке узлов механического оборудования Классификация узлов и агрегатов механических систем по назначению, принципу действия и точности изготовления. Конструктивно-технологическая характеристика объектов сборки: узлов шасси, управления, систем энергоснабжения. Преобладание в конструкциях узлов механического оборудования резьбовых, посадочных и шарнирных соединений. Влияние особенностей объектов сборки на выбор метода сборки и конструкцию сборочных приспособлений. Приработка деталей, обкатка и испытания на функционирование на стендах и установках в условиях, имитирующих эксплуатацию с целью определения надежности и качества изделия.		2
	2	Основные операции, выполняемые при сборке узлов механического оборудования летательных аппаратов. Подгоночные операции, применяемые при слесарной сборке: опиливание, зачистка, шабрение, притирка. Их оснащение и технология выполнения. Операции механосборочных работ. Обработка отверстий под болты и болт-заклепки. Основные требования к отверстиям и особенности процесса их обработки. Сверление и рассверливание отверстий. Зенкерование, развертывание и протягивание отверстий. Точность и шероховатость, обеспечиваемая различными способами обработки отверстий. Оборудование и инструмент для обработки отверстий.		2
	3	Установка и затяжка болтов. Факторы, определяющие ресурс болтовых соединений. Оборудование и инструмент для установки болтов с натягом. Применение конических болтов для сверхтугих посадок. Затяжка болтов. Инструмент для затяжки болтов. Контровка болтовых соединений. Технология выполнения болт-заклепочных соединений.		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		Технология запрессовки болтов и подшипников. Смазка для запрессовки. Оборудование и технологические приемы для запрессовки деталей.		
	4	Методы и средства контроля узлов (агрегатов) механического оборудования. Входной контроль комплектующих деталей. Виды контроля и испытаний узлов и агрегатов механических систем. Испытания на функционирование. Регулировка положения и действия. Испытания на прочность и герметичность. Отработка узлов механизмов систем. Технология выполнения операций отработки механизмов и испытаний на прочность и герметичность. Стенды и установки для испытания и приработки деталей и механизмов систем. Методы и средства обеспечения взаимозаменяемости узлов и агрегатов механических систем.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		8	
	1	Разработка укрупненного технологического процесса сборки узла механического оборудования по заданным условиям		
	2	Ознакомление с механосборочными процессами и оборудованием, применяемыми в МСЗ ОАО «У-УАЗ»		
Тема 3.7 Технологическая характеристика монтажных и испытательных процессов ЛА	**Содержание**		14	
	1	**Содержание работ на обшей сборке летательных аппаратов** и требования к ним. Мероприятия по сокращению трудоемкости и длительности цикла общей сборки. Значение работ при общей сборке и их влияние на прочность изделия, надежность, экономические показатели производства. Организация поточной сборки летательных аппаратов. Стыковка отсеков и агрегатов. Общая характеристика монтажных работ. Монтажные и регулировочные работы при общей сборке.		2
	2	Конструктивно-технологическая отработка монтажей бортового оборудования Контрольно-испытательные работы при общей сборке, контроль и испытания бортового оборудования		
	3	**Монтаж, контроль и испытание бортового оборудования при агрегатной сборке** Содержание и объем монтажных работ, выполняемых при агрегатной сборке. Требования к поступающим на сборку элементам бортового оборудования. Содержание работ по монтажу систем управления. Основные операции, при монтаже тяг		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		управления. Проверка натяжения тросов. Содержание работ по монтажу гидрогазовых систем. Основные операции, выполняемые при монтаже трубопроводов. Способы крепления труб к элементам конструкции. Контроль качества монтажа. Стенды для промывки и продувки трубопроводов и контроля герметичности трубопроводных систем. Содержание работ по монтажу электропроводных систем. Операции, выполняемые при верстачных и стендовых работах. Изготовление жгутов; содержание операций и технология их монтажа. Оборудование и оснастка для изготовления жгутов. Технология монтажа жгутов на агрегатах. Отработка на функционирование и ресурсные испытания бортового оборудования.		
	4	**Стыковка отсеков и агрегатов** Основные операции типового технологического процесса стыковки отсеков и агрегатов: установка стыкуемых агрегатов (отсеков) в требуемое положение и их соединение. Стыковка по методу полной и неполной взаимозаменяемости. Технологическое оснащение для стыковочных работ: стыковочные стенды, тележки, домкраты, слесарно-монтажный инструмент. Конструкция и принцип работы стыковочного стенда. Способы регулирования положения агрегата (отсека). Понятие о базовом агрегате. Способы установки агрегатов в требуемое положение: по реперным (нивелировочным) точкам, по ложементам стыковочного стенда. Типовые схемы стыковки агрегатов при различных методах их базирования. Нивелировочные работы при общей сборке с помощью оптических приборов и специальных нивелировочных стендов: основные операции и технология их выполнения. Нивелировочный чертеж и реперные точки.		2
	5	**Монтажные и регулировочные работы при обшей сборке** Содержание монтажных работ, выполняемых при общей сборке. Требования к поступающим на сборку элементам оборудования летательных аппаратов. Содержание работ по монтажу двигателей. Средства регулирования и проверки положения двигателя. Типовые операции, выполняемые при монтаже двигателей. Содержание работ по монтажу шасси. Условия поставки шасси на монтаж. Типовые операции, выполняемые при монтаже шасси. Средства технологического оснащения для монтажа и отработки шасси-Содержание работ по монтажу сидений экипажа, пассажирских кресел и бытового оборудования.		22

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		Содержание работ по монтажу штурвалов, педалей, по соединению тяг управления, трубопроводов и электропроводки, смонтированных на агрегатах. Применение компенсаторов в соединении магистралей. Содержание работ по монтажу приборных досок, пультов, коробок электрооборудования. Операции, выполняемые при верстачных и стендовых работах. Слесарно-монтажный инструмент, применяемый при монтажных работах.		
	6	Организация контрольно-испытательных работ на серийном заводе с участием лабораторных центров. Состав лабораторных центров и их функция. Общая характеристика контрольных испытаний бортового оборудования. Содержание работ, проводимых на контрольно-испытательной станции (КИС). Технологическое оснащение рабочих мест КИС: стенды для испытания герметичности кабин и трубопроводных систем, опрессовки и испытания гидросистем, отработки шасси, проверки электро- и радиооборудования. Способы подключения контрольной аппаратуры на летательном аппарате. Проверка и регулирование систем управления летательным аппаратом: основные операции и технология их выполнения. Примеры типовых технологических процессов контроля трубопроводных систем и кабины экипажа на герметичность, отработки гидросистемы на функционирование, отработки шасси и т.д. Технология проверки показаний компасов и списывания девиации. Определение полетной массы и центра масс летательного аппарата.		2
	7	Летные испытания ЛА Цель летных испытаний летательных аппаратов. Виды испытаний летательных аппаратов: государственные (на опытном заводе), сдаточные и контрольно-приемные (на серийном заводе). Структура и организация работы аэродромного цеха. Участки общей отработки и подготовки летательных аппаратов (самолетов, вертолетов) к полету; ангары, боксы, девиационная и отработочные площадки, мастерские и лаборатории. Планировка производственной зоны летно-испытательной станции (ЛИС). Составные части летного поля и служебно-технические застройки: ВПП, КДП, стоянки, склады, гаражи для спецмашин, ремонтная мастерская и другие службы. Функции служебно-технических служб аэродромного цеха.		2
	8	Этапы испытаний летательных аппаратов: аэродромные наземные испытания,		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		подготовка к летным испытаниям, летные испытания и приведение летно-технических данных в соответствии с требованиями ТУ, послеполетная отработка летательного аппарата. Содержание наземных испытаний на ЛИСе; проверка работы топливной системы, двигателей, связных радиостанций, приборного оборудования, противообледенительной системы. Летные испытания: полетное задание и график профиля полета, предполетный осмотр, испытательный полет. Способы регистрации показаний приборов. Устранение дефектов, выявленных во время полета и послеполетного осмотра летательного аппарата. Технология проведения контрольных полетов. Оформление технической документации на двигатели, приборы и летательный аппарат. Передача технической документации представителю заказчика.		
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		6	
	1	Разработка укрупненного технологического процесса стыковки агрегатов по заданным условиям		
	2	Ознакомление с процессами общей сборки и технологическим оснащением, применяемыми в цехе окончательной сборки ОАО «У-УАЗ»		
Тема 3.8 Проектирование производственных участков сборочных цехов	**Содержание**		4	
	1	Методы расчета площадей производственных участков Исходные данные для проектирования производственных участков: годовая программа, режим работы участка, трудоемкость сборочных работ по видам работ, габаритные размеры оборудования и технологической оснастки. Расчет потребного количества оборудования, сборочных приспособлений и других рабочих мест. Определение площадей под оборудование, сборочные приспособления и другие рабочие места. Способы расположения оборудования и технологической оснастки в пролетах сборочного цеха. Нормы на расстояния между оборудованием и расстояния от оборудования до элементов конструкции здания. Нормы на проезды и проходы. Определение общей площади участка с учетом проезда и проходов.			2
	2	Основные принципы проектирования производственных участков и составления планировки		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
		Последовательность разработки планировки участка сборочного цеха Методы рационального использования производственных площадей при расположении оборудования и технологической оснастки на участке Примеры планировок производственных участков.		
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		6	
	1.	Составление планировки участка сборочного цеха по заданным условиям.		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. (по вопросам и параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП, ОСТы, СТП. Подготовка к семинарским занятиям. Написание рефератов. Решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; **Примерная тематика самостоятельной внеаудиторной работы.** 1. Выбор сборочных баз и схем сборки узлов и агрегатов ЛА. 2. Составление схемы сборки 3. Оформление технологической документации технологического процесса сборки узлов и агрегатов ЛА. 4. Изучение схем, устройств, средств технологического оснащения для различных видов соединения. 5. Изучение методов и средств контроля для различных видов соединения. 6. Механизация и автоматизация сборочных, монтажных работ и испытательных работ 7. Применение ИКТ при выполнении сборочных, монтажных работ и испытательных работ			**89**	
Раздел ПМ 4 Разработка технологических процессов и тех документации ПЛА			**162**	
МДК.01.03 **Проектирование технологических процессов, разработка технологической документации и внедрение в производство**			**162**	
Тема 4.1	**Содержание**		6	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
Технологическая подготовка производства (ТПП)	1	Характеристика современного авиационного производства. Технологическая подготовка производства, ее цели и задачи, содержание. Общая классификация технологических процессов ПЛА. Деление технологических процессов на классы: заготовительно-обработочные, монтажно-сборочные, регулировочно-испытательные. Деление на подклассы: формообразование и придание физико-механических свойств. Деление на группы: процессы разделения полуфабриката и удаление излишнего материала, процессы формообразования холодным деформированием.		2
	2	Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП). Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы документации общего назначения		2
	3	Правила оформления технологических процессов и формы документации для процессов литья, раскроя и нарезания заготовок, механической и термической обработки, сварочных работ, процессов и т.д. в соответствии со стандартами		2
	4	Оценка технологичности конструкции ДСЕ		3
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		2	
	1	Ознакомление со стандартами ЕСТПП, ЕСТД, СТП		
Тема 4.2 Определение экономической эффективности ТП	**Содержание**		4	
	1	Значение оценки экономической эффективности вариантов технологического процесса. показатели экономической эффективности вариантов техпроцесса: производительность труда, трудоемкость и технологическая себестоимость сборки изделия, эффективность капитальных вложений. Технологические методы повышения производительности труда. Роль технолога в повышении производительности труда. Расчет технологической себестоимости изделия. Выбор варианта техпроцесса, обеспечивающего минимальную себестоимость. Определение капитальных затрат на оборудование и технологическую оснастку.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		4	
	1	Выбор варианта ТП, обеспечивающего экономическую эффективность по заданным условиям		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Тема 4.3 Проектирование технологических процессов сборки сварных узлов и панелей	**Содержание**		4	
	1	Исходные данные для проектирования технологических процессов. Операции типового технологического процесса сборки сварных узлов и панелей, их содержание и технология выполнения. Выбор метода сборки изделия в зависимости от требований точности и взаимозаменяемости. Способы выполнения установочных операций и выбор их вариантов. Способы временного крепления деталей узла: струбцинами, фиксаторами приспособления. Порядок прихватки деталей. Разработка схем базирования элементов узла (панели) при различных методах сборки. Выбор оптимального варианта установочной операции. Содержание операции подготовки деталей к сварке. Особенности подготовки деталей из алюминиевых и титановых сплавов.		2
	2	Выбор варианта операции сварки: ручная, полуавтоматическая, автоматическая, в приспособлении или вне его. Влияние на выбор способа сварки конструкции изделия, наличия подходов, технологической себестоимости и срока окупаемости капитальных затрат на сварочное оборудование и технологическую оснастку. Выбор режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых материалов. Выбор способа правки изделия после сварки: холодная - с применением механических воздействий, горячая — с общим или местным нагревом. Разработка технологических условий (ТУ) поставки деталей на сборку. Составление технологического плана (схемы) сборки. Формулировка операций. Составление рабочего технологического процесса. Оформление маршрутных и операционных технологических карт. Разбор типовых технологических процессов сборки сварных узлов и панелей с анализом их экономической эффективности.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		4	
	1	Разработка технологического процесса сборки узла сварной конструкции.		
	2	Расчет норм времени на выполнение операций сварочно-сборочных работ.		
Тема 4.4 Проектирование	**Содержание**		8	
	1	Особенности технологического процесса изготовления деталей ЛА в массовом, серийном		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
техпроцессов изготовления деталей ЛА		и единичном производстве. Разработка и экономическое обоснование технологического процесса. Содержание и порядок разработки технологических процессов. Основы построения технологического процесса. Технико-экономическое обоснование вариантов технологических процессов.		
	2	Основные требования к разработке технологических процессов. Исходные данные для проектирования ТП. Основные этапы разработки технологических процессов изготовления деталей из листовых материалов, прессованных профилей, тонкостенных труб и неметаллических материалов: определение формы и размеров исходной заготовки и выбор методов раскроя материала, составление карты раскроя стандартных листов, определение технически обоснованных норм расхода материала, составление технологического маршрута изготовления детали, выбор типа технологической оснастки, назначение контрольно-измерительного инструмента, выбор оборудования, определение профессий исполнителей, заполнение комплекта документов на ТП изготовления детали.		2
	3	Техническое нормирование заготовительно-штамповочных работ. Определение (расчет) технологического режима, влияющего на продолжительность выполнения вспомогательных и основных формообразующих операций и при различных способах изготовления детали.		2
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		8	
	1	Проектирование ТП изготовления детали из листа, нормирование ТП		
	2	Проектирование ТП изготовления детали из прессованного профиля, нормирование ТП		
Тема 4.5 Проектирование рабочих технологических процессов сборки	**Содержание**		12	
	1	Особенности проектирования технологических процессов сборки. Многообразие вариантов выполнения сборочных операций, применяемого оборудования и технологической оснастки. Временные и рабочие технологические процессы, их характеристика и применение по этапам освоения производства.		2
	2	Технико-экономические принципы проектирования рабочих технологических процессов. Исходные данные и порядок проектирования рабочих технологических процессов (ГОСТ 14.301-83). Понятие о технологической дисциплине. назначение и место		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		контрольных операций при разработке технологических процессов. Правила выбора средств технологического оснащения сборочных и контрольных операций технологическая документация на сборочные работы. Правила оформления маршрутных и операционных технологических карт на сборку узлов, отсеков и агрегатов		
	3	Исходные данные для проектирования технологических процессов. Операции типового технологического процесса сборки клепаных узлов и панелей, их содержание и технология выполнения. Выбор метода сборки изделия в зависимости от требований точности и взаимозаменяемости. Выбор способов временного крепления (фиксации) деталей. Выбор способов базирования и фиксации деталей узла в сборочном приспособлении.		2
	4	Стапельная сборка панелей. Выбор оптимального варианта установочной операции. Выбор вариантов выполнения операций сверления и клепки в зависимости от конструкции и материала изделия, себестоимости операций и срока окупаемости капитальных затрат на оборудование и оснастку. Составление технологического плана (схемы) сборки. Формулировка операций. Составление рабочего технологического процесса. Оформление маршрутных и операционных технологических карт. Разбор типовых технологических процессов сборки клепаных узлов и панелей с анализом их экономической эффективности		3
	5	Проектирование технологических процессов сборки отсеков и агрегатов Исходные данные для проектирования технологических процессов. Выбор метода сборки агрегата (отсека) в зависимости от конструктивно-технологических свойств конструкции, точности сборки и взаимозаменяемости. Выбор варианта выполнения установочных операций и составление схемы базирования элементов конструкции. Разработка технологических условий (ТУ) поставки деталей, узлов и панелей на сборку. Составление технологической схемы сборки. Формулировка операций. Составление маршрутного технологического процесса по операциям. Разработка технологических операций. Особенности нормирования сборки отсеков и агрегатов панелированной и непанелированной конструкции. Оформление маршрутных и операционных технологических карт.		2
	6	Техническое нормирование сборочно-клепальных работ. Нормирование установочных		3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
		операций при узловой сборке изделий на верстаках и в приспособлениях при различных способах базирования деталей. Нормирование операций образования отверстий под заклепки. Нормирование клепки на прессах, расчет оперативного времени при одиночной и групповой клепке. Нормирование клепки пневматическими молотками при различных методах клепки		
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		6	
	1	Разработка технологического процесса сборки узла (панели) клепаной конструкции.		
	2	Расчет норм времени на выполнение операций сборочно-клепальных работ.		
Тема 4.6 Автоматизация проектирования технологической документации	**Содержание**		10	
	1	Анализ методов проектирования технологических процессов. Состав задач технологического проектирования. Взаимосвязь состава решаемых задач и степени их проработки с типом производства		2
	2	Краткий обзор систем компьютерного проектирования технологических процессов. Системы геометрического моделирования и системы инженерных расчётов.		2
	1	Структура программного обеспечения модулей разработки технологической документации. Виды технологической документации		2
	2	Правила оформления технологической документации; иерархическая структура технологических объектов. Основные термины и понятия.		2
	3	Интерфейс САПР NX. Окно и основные команды. Выпадающие меню. Типы файлов Создание объектов и ввод информации. Управление объектами. Создание эскизов.		2
	4	Формирование технологической документации и просмотр. Удаление всех объектов. Печать технологической документации		
	Лабораторные работы		8	
	1-2	Освоение приемов создания технологической документации.		
	3	Создание техпроцесса в САПР (NX)		
	4	Создание техпроцесса в САПР (NX		
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 4.7	**Содержание**		20	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Разработка рабочего проекта по проектированию техпроцесса сборки узла (агрегата ЛА)	Разработка рабочего проекта по проектированию техпроцесса сборки узла (агрегата ЛА)			
	Лабораторные работы		Не предусмотрено	
	Практические занятия		12	
	1	Создание цифровой параметрической модели сборки (согласно индивидуального задания).		
	2	Разработка конструкторской и технологической документации.		
	4	Выбор стратегии и методики проектирования техпроцесса сборки узла.		
	5	Создание параметрических моделей деталей узла.		
	6	Создание сборки.		
	7	Проектирование техпроцесса сборки узла.		
	8	Печать технологической документации.		
Темы курсового проекта: 1. Проектирование технологического процесса изготовления детали ЛА способом, согласованным с руководителем проекта 2. Проектирование технологического процесса сборки заданного плоскокаркасного узла ЛА (шпангоута, нервюры, лонжерона и т.д.)				
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.04 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. (по вопросам и параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП, ОСТы, СТП. Подготовка к семинарским занятиям. Написание рефератов. Решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; Выполнение курсового проекта. **Примерная тематика самостоятельной внеаудиторной работы.** 1. Проведение анализа технологичности конструкции сборочной единицы (сборочная единица указывается преподавателем). 2. Выбор сборочных баз и схем сборки узлов и агрегатов ЛА. 3. Оформление технологической документации технологического процесса сборки узлов и агрегатов ЛА. 4. Изучение схем устройств средств технологического оснащения. 5. Изучение схем устройств приборов и установок дефектоскопии.			**54**	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Системное проектирование и стратегии проектирования технологических процессов. Типовые решения в САПР технологических процессов. Методика автоматизированного проектирования технологического процесса.		
	Производственная практика (по профилю специальности)	**72**	
	Задачи и содержание практики. Методика выполнения индивидуального задания. Вводный инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, промышленной санитарии, режиму предприятия. Производственные экскурсии в цеха и предприятия основного и вспомогательного производств. Технологические процессы заготовительно-штамповочных работ, сущность процессов резки, гибки, вытяжки. Оборудование, применяемое в заготовительно-штамповочном производстве. Формы и правила оформления документов на технологические процессы холодной штамповки. Требования охраны труда в заготовительно-штамповочном производстве. Технологические процессы сборки, методы сборки и базирования. Инструмент, применяемый для выполнения соединительных операций. Формы и правила оформления документов на технологические процессы сборки. Требования охраны труда в сборочном производстве. Технологическая оснастка для сборки. Технологические процессы изготовления деталей из неметаллических материалов. Конструкция пресс-формы для изготовления деталей из пластических масс и композиционных материалов. Назначение и виды плазово-шаблонной оснастки		
	Виды выполняемых работ Прослушивание лекций, инструктажей и сообщений работников предприятия и образовательного учреждения. Ведение записей студентами в журнале практиканта в разделе «Сведения о предприятии и практике по профилю специальности». Работа с чертежами и нормативно-технической документацией. - участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов изготовления деталей, сборки сборочной единицы каркаса ЛА; - установление маршрута изготовления деталей, узлов каркаса ЛА. - проектирование технологического процесса изготовления детали, узла каркаса ЛА; - оформление технологической документации и внесение изменений в нее в связи с корректировкой технологического процесса; - участие во внедрении разработанных технологических процессов в производство; - участие в выполнении работ по контролю качества при производстве ЛА; - участие в анализе результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования. **Выполнение индивидуального задания:** - составить техническое описание конструкции детали, сборочной единицы (ДСЕ); -разработать ТУ на поставку деталей для СЕ или на поставку материала для детали;		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	**2**	**3**	**4**
-проанализировать технические условия на изготовление на ДСЕ и составить требования к аэродинамическим обводам сборочной единицы; - выбрать метод сборки, составить схему сборки; -определить технологическую последовательность изготовления ДСЕ, выбрать необходимый инструмент, методы и средства контроля - разработать техпроцесс; -составить схему взаимозаменяемости для заданной ДСЕ;			
	Всего	**1011**	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий: Конструкции и проектирования летательных аппаратов, Производства и технологии летательных аппаратов; Системы автоматизированного проектирования в производстве летательных аппаратов.

Оборудование учебных лабораторий:

Конструкции и проектирования летательных аппаратов, Производства и технологии летательных аппаратов:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска для записей;
- мультимедиа проектор;
- экран;
- комплект презентаций;
- макеты сборочных приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;

Системы автоматизированного проектирования в производстве летательных аппаратов:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска для записей;
- персональные компьютеры;
- мультимедиа-проектор с экраном;
- копировальная техника.
- лицензионное программное обеспечение Windows XP 2003/2007 (Word; Power Point; Excel);

1. Технологии обработки металлов давлением:

- пресс, усилием 100 Кн;
- набор штампов - вырубной, гибочный, вытяжной, отбортовочный и др.;
- мерительный инструмент – штангенциркуль, микрометр, угломер, металлическая линейка, радиусомер;
- комплекты заготовок для штамповки.

2. Технологии литейного производства;

- оснастка – формовочные опоки; модельная платформа;
- модели деталей;
- электроплитка;

– инструмент – трамбовки, шпатель, кисточка, совок, щетка, пинцет, ключ шестигранный
– материал для литья – легкоплавкие сплавы

3. Технологии сварочного производства:

– пост ручной дуговой электросварки,
– пост аргонно-дуговой электросварки,
– пост газовой сварки,
– машина для точечной электросварки,
– программное обеспечение Tutor.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов. - М.: Машиностроение,1991.
2. Абибов А.А. и др. Технология самолетостроения – М.: Машиностроение, 1982.
3. Грошиков А.И., Малафеев В.А. Заготовительно-штамповочные работы в самолетостроении. – М.: «Машиностроение», 1976.
4. Григорьев В.П., Ганиханов Ш.В. Приспособления для узлов и агрегатов самолетов и вертолетов. - М.: Машиностроение, 1977.
5. Тихомиров В.А. Основы проектирования самолетостроительных заводов и цехов. - М.: Машиностроение, 1975.
6. Иконников А.Н. и др. Нормирование труда в машиностроении. - М.: Машиностроение,1983.
7. Буланов И.М., Воробей В.В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998.
8. Кербер М.Л. и др. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии: учебное пособие. – С-Пб.: Профессия, 2008.

Нормативные документы:

1. ГОСТ 2.101-68 ЕСКД Виды изделий.
2. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД Виды и комплектность конструкторских документов.
3. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам.
4. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы.
5. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам.
6. ГОСТ 2.113-75 ЕСКД Групповые и базовые конструкторские документы.
7. ГОСТ 2.114-95 ЕСКД Технические условия.
8. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД Обозначения изделий и конструкторских документов.

9. ГОСТ 2.314-68 ЕСКД Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий.
10. ГОСТ 2.503-90 ЕСКД Правила внесения изменений.
11. ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
12. ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
13. ГОСТ 2.704-76 ЕСКД Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
14. ГОСТ 2.710-81 ЕСКД Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
15. ГОСТ 2.780-96 ЕСКД Обозначения условные графические. Элементы гидравлических и пневматических сетей.
16. ОСТ1 00016-71 Шаги заклепок в заклепочных швах.
17. ОСТ1 00017-89 Моменты затяжки болтов, винтов и шпилек.
18. ОСТ1 00022-80 Предельные отклонения размеров от 0,1 до 10000 мм и допуски формы и расположения поверхностей, не указанные на чертеже.
19. ОСТ1 02617-87 Швы сварных соединений. Структура условных обозначений швов, разделки кромок и способов сварки.
20. ОСТ1 03668-90 Подсечки прессованных профилей.
21. ОСТ1 13998-81 Болты для соединений с гарантированным натягом. Конструкция и размеры заходной части.
22. ОСТ1 30040-83 Соединения болт-заклепочные.
23. ОСТ1 34102-80 Диаметры отверстий под заклепки, размеры замыкающих головок и подбор длин.
24. ОСТ1 39502-79 Стопорение болтов, винтов, шпилек, штифтов и гаек.
25. ГОСТ 13118-83 Штампы для листовой штамповки. Колонки направляющие гладкие.
26. ГОСТ 13119-81 Штампы для листовой штамповки. Колонки направляющие ступенчатые.
27. ГОСТ 13120-83 Штампы для листовой штамповки. Втулки направляющие гладкие
28. ГОСТ 13121-83. Штампы для листовой штамповки. Втулки направляющие ступенчатые.
29. ГОСТ 13124-83 Штампы для листовой штамповки. Блоки штампов с диагональным расположением направляющих узлов скольжения.
30. ГОСТ 16715-71 Хвостовики для штампов листовой штамповки.
31. ГОСТ 18717-18719-73 Плиты и колонки для сменных разделительных штампов листовой штамповки.
32. ОСТ 1 50000-50014-80 Устройства быстродействующие зажимные и фиксирующие для сборки оснастки и изделий легкого и среднего классов.
33. ОСТ 1 51205-51331-80 Приспособления для сборки агрегатов. Зажимные и фиксирующие детали и узлы.
34. ГОСТ 8.010-90 ГСИ. Методики выполнения измерений

35. ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения
36. ГОСТ 30534-97 – Средства контроля и измерений линейных и угловых размеров. Требования безопасности и методы испытаний;
37. ГОСТ 19300-86 – Средства измерений шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы-профилометры контактные. Типы и основные параметры;
38. ГОСТ 4.487-88 СПКП – Координатные измерительные машины. Номенклатура показателей.
39. 6Р 50-54-6-87 Рекомендации. ЕСТПП. Порядок разработки документации при совершенствовании системы технологической подготовки
40. Р 50-54-11-87 Рекомендации. ЕСТПП. Общие положения по выбору, проектированию и применению средств технологического оснащения
41. ГОСТ 3.1001-2011 Единая система технологической документации. Общие положения.

Дополнительные источники:

1. Банов М.Д. Технология и оборудование контактной сварки. - М.: «Академия», 2008.
2. Чернышев Г.Г. Технология электрической сварки плавлением. - М.: «Академия», 2006.
3. Полевой Г.В., Сухинин Г.К. Газоплазменная обработка металлов. - М.: «Академия», 2005.

Интернет-ресурсы:

1. http://pr-prom.ru/site/9/10/ulanudenskiy-aviatsionnyy-zavod/ официальный сайт ОАО «Улан-Удэнский авиционный завод»
2. http://gost-baza.ru/ - база ГОСТов РФ
3. http://www.qualicont.ru/gost/ - Государственные стандарты РФ – ГОСТы информационная система.
4. Высокоскоростная обработка [Электронный ресурс] // Делкам-Урал: [web-сайт]. - <http://www.delcam-ural.ru/cam/tehpodderjka>
5. Гладских А. Общие сведения о CAD/CAM/CAE-системах [Электронный ресурс] // Мировой рынок CAD/CAM/CAE-систем: [web-сайт]. 07.04.09 - <http://www.ci.ru/inform01_02/p_22-23.htm> (17.11.2008)
6. CAD/CAM/CAE/PDM системы [Электронный ресурс] // ProTechnologies: [web-сайт]. http://www.pro-technologies.ru/product/CAD_CAM_CAE_PDM
7. Полимерные композиционные материалы, сайт: http://p-km.ru/
8. Сайт о химии «Химик». Раздел «композиционные материалы» http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2085.html
9. Сайт Игоря Кокшарова «100 вопросов по композиционным материалам для инженеров» http://www.kokch.kts.ru/me/m4r/index.htm
10. Русскоязычный сайт группа компаний ADEM [Электронный ресурс] : содержит документацию, каталоги, видео и презентации по современным системам автоматизированного проектирования, 2012 – Режим доступа:

http://www.omegat.ru/, свободный. – Загл. с экрана. url = http://www.omegat.ru/ title = ADEM CAD/CAM/CAPP accessdate = 10.04.2012
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / Каталог электронных образовательных ресурсов, 2012 – Режим доступа: http://fcior.edu.ru/, свободный. – Загл. с экрана. url = http://fcior.edu.ru/ title = Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов accessdate = 31.03.2012 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (2012) Проверено 31.03.2012

Отечественные журналы:

1. «Гражданская авиация»
2. «Экспресс информация ВИНИТИ»
3. «Техника воздушного флота»
4. «Стандарты и качество»
5. «Авиационная и ракетная техника»

Профессиональные информационные системы САПР: AUTOCAD, САПР ТП, Unigraphics.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Образовательный процесс реализуется по расписанию учебных занятий, составленному в соответствии с учебным планом и календарным графиком занятий. График освоения ПМ предусматривает параллельное освоение МДК 01.01 Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов, МДК 01.02 Технологии и техническое оснащение производства летательных аппаратов на 3 курсе обучения и МДК 01.03 Проектирование технологических процессов, разработка технологической документации и внедрение в производство, изучение МДК 01.03 начинается во шестом семестре (3 курса) и заканчивается в 7 семестре (4 курс). Изучение МДК включает в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия.

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных общепрофессиональных дисциплин, которые являются базовыми: Инженерная графика, Техническая механика, Электротехника и электронная техника, Материаловедение, Метрология и подтверждение качества, Информационные технологии в профессиональной деятельности. При проведении лабораторных работ/практических занятий проводится деление группы студентов на подгруппы, численностью не менее 8 чел.

В процессе освоения ПМ предполагается проведение итогового контроля знаний и умений у студентов по МДК и практикам. Сдача итогового контроля является обязательной для всех обучающихся. Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале. Наличие оценок по ЛПР и рубежному контролю является для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛПР и ТРК студент не допускается до сдачи квалификационного экзамена по ПМ.

С целью методического обеспечения прохождения производственной практики, выполнения курсового проекта разрабатываются методические указания и рекомендации для обучаюшихся.

При выполнении курсового проекта проводятся как групповые аудиторные консультации, так и индивидуальные согласно расписания учебной части.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля Техническое сопровождение производства летательных аппаратов и разработка технологической документации является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по рабочим профессиям Слесарь механосборочных работ, Сборщик-клепальшик».

Обязательные аудиторные занятия проводятся с группой 25-30 чел. Практические занятия проводятся с делением обучающихся на подгруппы (8-15 чел.).

Производственная практика является составной частью профессионального модуля ПМ.01 программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

Практика студентов на предприятии проводится в форме производственной деятельности, связанной с проектированием технологических процессов изготовления авиационных деталей, сборки узлов и панелей ЛА и внедрением их в производство.

Руководители практики от техникума и работники предприятия распределяют студентов по местам практики, связанной со специальностью (заготовительно-штамповочные цеха, сборочные, конструкторские, технологические подразделения). Контроль за ходом практики осуществляется заместителем директора учебного заведения по учебно-производственной работе, заведующим отделением, председателем (цикловой комиссии, руководителями практики от техникума.

Изучение программы профессионального модуля завершается квалификационным экзаменом.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам:

– наличие высшего технического образования авиационного профиля;
– опыт деятельности на авиастроительных предприятиях;
– прохождение стажировки на авиастроительных предприятиях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты преподаватели междисциплинарных курсов.

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ПК 1.1 Анализировать объект производства: конструкцию летательного аппарата, агрегатов, узлов, деталей, систем, конструкторскую документацию на их изготовление и монтаж.	– **чтение** чертежей в соответствии с требованиями нормативной документации и ЕСКД (ГОСТ 2.001-70, 2.101-68…2.121-73); – **соответствие** анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения требованиям нормативной документации (ГОСТ 14.204-83); – **соответствие** рекомендаций по повышению технологичности детали требованиям нормативной документации (ГОСТ 14.201-83; ГОСТ 14.202-78; ГОСТ 14.203-83; ГОСТ 14.204-83; ГОСТ 14.205-83);	Оценка в рамках текущего контроля: - результатов защиты лабораторных, практических и семинарских занятий; - результатов тестирования и контрольных работ по темам МДК. Оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики и по каждому МДК Оценка освоения профессиональных компетенций в рамках экзамена по одному из МДК модуля. Оценка освоения профессиональных компетенций в рамках защиты курсового проекта.
ПК 1.2. Обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса	– **определение** видов и способов получения заготовок в соответствии с нормативными требованиями (ГОСТ 14.106-74; ГОСТ 3.1109-82); – **точность** расчета величины припусков и размеров заготовок в соответствии с нормативными требованиями (ГОСТ 14.322-83); – **определение** методов сборки, сборочных баз в зависимости от конструкции СЕ, требований точности к ее изготовлению**;** – **точность** расчёта норм времени по нормативам времени; – **соответствие** оформления технологической документации требованиям ЕСТПП (14.004-83; 3.1109-82, 23004-78, 27782-88, ГОСТ 14.303-73); – **точность** расчета коэффициента использования материала, усилия пресса, норм времени в соответствии с нормативными требованиями (ГОСТ 27782-88); – **правильность** выбора оборудования, инструмента в зависимости от вида выполняемой работы; – **правильность** выбора методов и средств контроля в зависимости от вида выполняемой работы;	

ПК 1.3 Разрабатывать под руководством более квалифицированного специалиста прогрессивные технологические процессы изготовления деталей, сборки узлов, агрегатов, монтажа систем летательных аппаратов в соответствии с требованиями Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).	– **чтение** технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТПП (ГОСТ 14.310-73 ГОСТ 2.001-70, 2.51-68…2.503-74); – **соответствие** записи и оформления технологической документации требованиям ЕСТПП (ГОСТ 14.303-73, ГОСТ 2.001-70, 2.51-68…2.503-74). – **соответствие** выбора технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, рабочего, мерительного и вспомогательного инструмента требованиям ЕСТПП (ГОСТ 3.1109-82; ГОСТ 14.301-73; ГОСТ 14.304-73; ГОСТ 14.305-73; ГОСТ 15.001-73); – **соответствие** анализа и рациональности выбора схем базирования и схем сборки требованиям ЕСТПП (ГОСТ 14.303-73); - **соответствие** выбора маршрута изготовления деталей нормативной документации;	
ПК 1.4 Внедрять разработанный технологический процесс в производство и выполнять работы по контролю качества при производстве летательных аппаратов	– **соответствие** контроля качества технологической документации единым требованиям стандартов и нормативной документации (Р50-54-6-87; ГОСТ 14.003-74; ГОСТ 14.102-73; ГОСТ 14.306-73); – **соблюдение** технологической дисциплины в производстве летательных аппаратов.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– позитивная динамика учебных достижений; - проведение исследовательской работы; - активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; - положительные отзывы по итогам производственной практики	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы: в периоды теоретического обучения, выполнения практических и лабораторных работ, в течение производственной
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач,	– планирование собственной деятельности в соответствии с поставленной целью; – оптимальный выбор методов и	

оценивать их эффективность и качество	способов решения профессиональных задач; – самооценка эффективности и качества реализации профессиональных задач; – проявление способности коррекции собственной деятельности	практики, при выполнении курсовых и проектов,
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– анализ ситуации и выявление проблемы; – определение способов решения проблемы; – аргументирование предлагаемых решений; – оценивание последствий принятых решений	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– поиск и использование различных источников информации, включая электронные; – эффективность применения найденной информации для решения профессиональных задачи и личностного развития; – качество продуктов самостоятельной работы (курсовых работ, рефератов, докладов, презентаций и др.)	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– владение современными приемами работы с компьютерными и мультимедийными технологиями; – применение информационно-коммуникативных технологий в учебной и профессиональной деятельности	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– способность создавать благоприятный психологический климат в коллективе; – готовность к сотрудничеству с руководством, коллегами, подчиненными; - своевременное выполнение заданий при работе в команде; - соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде; - построение эффективных коммуникаций в группе с учетом социально-профессионального статуса и индивидуальных особенностей ее участников, ситуации общения, особенностей группы	

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	– проявление ответственности за работу подчиненных, результаты выполнения заданий; – эффективность и качество исполнения поручения, новаторство в исполнении	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– эффективная организация самостоятельной работы при изучении профессионального модуля; – выбор тематики творческих, проектных работ в соответствии с профессиональной направленностью; - стратегическое и тактическое планирование обучающимся самообразования и саморазвития; - аргументированность выбора направлений личностного саморазвития;	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– полнота анализа инноваций в области технологии, управления и организации производства; – применение инноваций при выполнении самостоятельной работы и в профессиональной деятельности;	