

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Факультет среднего профессионального образования



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета СПО, к.э.н.
Чернова Н.А. Чернова
«22» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 «Осуществление технологических процессов изготовления, сборки
и испытания типовых деталей и узлов авиационных приборов»

для специальности среднего профессионального образования

12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы»

<u>Максимальная нагрузка по профессиональному модулю,</u>	617
<u>часов</u>	
Аудиторные занятия, часов	219
в т.ч. лабораторно-практические занятия, часов	70
в т.ч. курсовой проект, часов	30
Самостоятельная работа, часов	110
Практика, часов	288
в т.ч. учебная практика, часов	72
в т.ч. производственная практика, часов	216

Санкт-Петербург 2022

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе
ФГОС по специальности среднего профессионального образования

12.02.01

код

Авиационные приборы и комплексы

наименование специальности(ей)

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией приборостроения и
робототехники

Протокол № 12 от 04.06.2022 г.

Председатель:  /Савельев Н.В./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим
советом факультета СПО

Протокол № 8 от 15.06.2022 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Савельев Н.В., преподаватель первой квалификационной категории, к.т.н.

Поляков С.Л., преподаватель высшей квалификационной категории, к.т.н.

Айзилниекс А.Р., преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ..	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	20

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, СБОРКИ И ИСПЫТАНИЯ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ АВИАЦИОННЫХ ПРИБОРОВ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) - программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Осуществление технологических процессов изготовления, сборки и испытания типовых деталей и узлов авиационных приборов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Разрабатывать технологические процессы изготовления типовых деталей, проектирования простейшей оснастки и приспособлений и рассчитывать их элементы.
2. Разрабатывать технологические процессы сборки и испытания типовых сборочных единиц авиационных приборов, проектирования простейшей оснастки и приспособлений.
3. Оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД).
4. Осуществлять анализ действующих технологических процессов и вносить предложения для решения возникающих проблем.
5. Осуществлять контроль за соблюдением требований технологического процесса в соответствии с нормативной и технологической документацией.
6. Осуществлять метрологическую поверку изделий и участвовать в работах по стандартизации и сертификации.

Программа профессионального модуля может быть использована в профессиональных образовательных организациях при реализации программ подготовки специалистов среднего звена, повышения квалификации и переподготовки рабочих кадров и специалистов среднего звена по направлению 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», а также в профессиональной подготовке при освоении профессии рабочего 18561 «Слесарь-сборщик авиационных приборов» в рамках специальности СПО 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы».

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

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

иметь практический опыт:

- работы с технической документацией.

уметь:

- анализировать конструкторскую документацию;
- разрабатывать техпроцессы; оформлять техническую документацию;
- составлять оперативные планы участка;

знать:

- основные положения ЕСТД;
- прикладные программы;
- основы технического контроля;
- основы нормирования;
- основы технологической подготовки производства по выпуску новых или модернизированных изделий.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 617 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 329 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 219 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 110 часов;

учебной и производственной практики – 288 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Осуществление технологических процессов изготовления, сборки и испытания типовых деталей и узлов авиационных приборов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Разрабатывать технологические процессы изготовления типовых деталей, проектирования простейшей оснастки и приспособлений и рассчитывать их элементы.
ПК 1.2	Разрабатывать технологические процессы сборки и испытания типовых сборочных единиц авиационных приборов, проектирования простейшей оснастки и приспособлений.
ПК 1.3	Оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД)
ПК 1.4	Осуществлять анализ действующих технологических процессов и вносить предложения для решения возникающих проблем.
ПК 1.5	Осуществлять контроль за соблюдением требований технологического процесса в соответствии с нормативной и технологической документацией.
ПК 1.6	Осуществлять метрологическую поверку изделий и участвовать в работах по стандартизации и сертификации.
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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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 ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		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		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1-1.6 ОК 1-9	Раздел 1. МДК.01.01 Технология производства авиационных приборов и комплексов	167	111	30	30	56	30	-	-
ПК 1.1-1.6 ОК 1-9	Раздел 2. МДК.01.02 Оборудование авиационных организаций	162	108	40	-	54	-	-	-
ПК 1.1-1.6 ОК 1-9	Учебная практика, часов	72						72	-
ПК 1.1-1.6 ОК 1-9	Производственная практика (по профилю специальности), часов	216						-	216
	Всего:	617	219	70	30	110	30	72	216

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование междисциплинарных курсов, разделов, тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	
МДК 01.01.	Технология производства авиационных приборов и комплексов	-	
Часть 1.	Технологический процесс		
Тема 1. Общие сведения о технологическом процессе сборки в авиаприборостроении	Содержание учебного материала:		
	1.	Введение. Цели и задачи предмета. Основные понятия и определения технологии изготовления приборов. Структура изделий. Техническая подготовка производства. Классификация видов сборки по основным признакам.	2
	2.	Типы производства. Виды сборки. Организационные формы и методы сборки приборов. Стационарная и подвижная формы сборки и условия их применения.	2
	3.	Организационные формы сборки приборов. Типовые технологические процессы соединения при сборке.	2
	4.	Методы сборки прибора. Методы образования соединений.	2
	5.	Классификация видов соединений. Основные определения. Классификация видов соединения по основным признакам. Основные операции типовых технологий соединения.	2
	6.	Понятие качества. Управление качеством. Качество изделия. Комплексная система управления качеством продукции	2
	7.	Понятие точности. Виды погрешности. Понятие точности и погрешности при сборке. Виды погрешностей. Обеспечение заданной точности. Факторы влияющие на точность сборки.	2
	8.	Технологичность конструкции изделия. Технологичность конструкции изделий. Виды технологичности. Обеспечение технологичности конструкции.	2
	9.	Обеспечение надежности конструкции. Обеспечение надёжности в процессе производства приборов. Надёжность исходных материалов и элементов. Надёжность технологического процесса сборки и видов контроля. Меры обеспечения надежности при сборке.	2
	10.	Основные этапы разработки технологического процесса сборки. Основные принципы проектирования технологических процессов сборки.	2
	11.	Виды схем сборки технологического процесса. Исходные данные на разработку технологического процесса сборки.	2
	12.	ЕСТД. Классификация технологического процесса. Документация технологических процессов сборки по ЕСКД. Типизация технологических процессов.	2
	13.	Автоматизация производства. Механизация и автоматизация сборочных процессов. Виды механизации и автоматизации. Понятия о гибком производственном процессе. Состав и задачи производственного модуля.	2
	Практические занятия:		-
	1.	Практическая работа №1 «Разработка схемы сборочного состава изделия»	2
	2.	Практическая работа №2 «Разработка последовательности сборки»	2
3.	Практическая работа №3 «Оформление технической документации»	2	
Контрольные работы:		-	

	1.	Тема: «Общие сведения о технологическом процессе»	2
	Самостоятельная работа обучающихся:		-
	1.	Тема №1.1 Обеспечение надёжной работы конструкции авиаприборов. Факторы влияющие на снижение надежной работы.	2
	2.	Тема №1.2 Защита конструкций от различных воздействий Способы защиты.	2
	3.	Тема №1.3 Разработка схемы сборки с базовой деталью. Составить схему узловой сборки и оформить отчет.	2
Тема 2. Технология сборки типовых элементов, механизмов и узлов авиационных приборов	Содержание учебного материала:		-
	1.	Назначение электромонтажных работ. Технология электромонтажных работ. Виды внутриблочного электрического монтажа. Типовые приспособления и оборудование, применяемое при электромонтажных работах.	2
	2.	Технология изготовления жгутов и кабелей.	2
	3.	Технология сборки и монтаж оптических кабелей. Основные характеристики оптических кабелей.	2
	4.	Технология сборки и монтаж оптических кабелей.	2
	5.	Основные типы упругих элементов.	2
	6.	Типовой технологический процесс	4
	Практические занятия:		-
	4.	Практическая работа №4 «Разработка технологического процесса сборки жгута»	4
	Контрольные работы:		-
	2.	Технология сборки кабелей	2
	Самостоятельная работа обучающихся:		-
	1.	Тема № 2.1 Виды электрических соединений. Проанализировать их влияние на конструкцию.	2
	2.	Тема № 2.2 Виды монтажных соединений. Методы снятия изоляции с ленточных кабелей в зависимости от вида изоляции и применения.	2
3.	Тема № 2.3 Типовой технологический процесс Оформление МК сборки чувствительного элемента с трубчатой пружиной.	2	
4.	Тема №2.4 Технология электромонтажа коаксиального кабеля. Разработать ТП сборки и оформить технологическую документацию.	2	
5.	Тема №2.5 Оформление отчета практической работы №1, 2, 3, 4	2	
Часть 2	Производство печатных плат		
Тема 1. Технология сборки типовых элементов т узлов АП	Содержание учебного материала:		-
	1.	Конструкторско-технологические особенности узлов на печатных платах.	2
	2.	Критерии оптимального размещения элементов на печатных платах. Типовой технологический процесс сборки печатного узла.	2
	Практические занятия:		-
	5.	Практическая работа №1 «Разработка компоновки печатного узла»	2
	6.	Практическая работа №2 «Разработка технологического процесса сборки печатного узла. Оформление МК сборки»	4

7.	Практическая работа №3 «Разработка ТП сборочного узла с обмотками»	4
Самостоятельная работа обучающихся:		-
1.	Подготовка отчета к практической работе №1	2
2.	Подготовка отчета к практической работе №2	1
3.	Подготовка отчета к практической работе №3	1
Курсовой проект:		-
1.	КП1 Выдача задания.	2
2.	КП2 Подбор литературы, справочников.	2
3.	КП3 Описание принципа работы прибора.	2
4.	КП4 Разработка печатного узла прибора.	2
5.	КП5 Оформление чертежа печатного узла прибора.	2
6.	КП6 Выбор материалов корпуса.	2
7.	КП7 Разработка технологического процесса сборки печатного узла.	2
8.	КП8 Разработка корпуса и лицевой панели прибора.	2
9.	КП9 Расчёт надёжности печатного узла.	2
10.	КП10 Разработка жгута соединения.	2
Тема 2. Технология сборки и регулировки авиационных приборов и комплексов.		-
Содержание учебного материала:		-
1.	Назначение регулировочных работ. Основные технологические операции регулировки. Уравновешивание подвижных частей АП. Контроль устройств и методы поиска неисправности. Способы поиска.	2
2.	Общие рекомендации при проектировании и монтаже информационных полей пультов и приборных досок. Методы и средства контроля. Системы автоматизированного контроля	1
Курсовой проект:		-
11.	КП11 Разработка технологического процесса сборки прибора.	2
12.	КП12 Оформление технологической документации.	2
13.	КП13 Инструкция работы прибора.	2
14.	КП14 Оформление сборочного чертежа.	2
15.	КП15. Оформление пояснительной записки.	2
Лабораторные работы:		-
8.	Лабораторная работа №1 Проверка и регулировка схемы МДМ усилителя.	2
9.	Лабораторная работа №2 Проверка и регулировка схемы УНЧ.	2
10.	Лабораторная работа №3 Проверка и регулировка схемы генератора.	2
11.	Лабораторная работа №4 Проверка и регулировка схемы УПУ.	2

	12.	Лабораторная работа №5 Проверка и регулировка схемы питания.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:		-
	1.	Подготовка отчета к лабораторной работе №1	2
	2.	Подготовка отчета к лабораторной работе №2	1
	3.	Подготовка отчета к лабораторной работе №3	1
	4.	Подготовка отчета к лабораторной работе №4	1
	5.	Подготовка отчета к лабораторной работе №5	1
МДК 01.02.	Оборудование авиационных организаций		
Часть 1	Станки и инструмент		-
Тема 1. Оборудование заготовительных цехов	Содержание учебного материала:		-
	1.	Введение. Содержание дисциплины, ее роль и значение в технике. Назначение оборудование в авиационных организациях. Основные разделы дисциплины. Роль учебной дисциплины в профессиональной подготовке	2
	2.	Оборудование заготовительных цехов. Основные задачи заготовительного производства. Виды оборудования заготовительных цехов. Общие сведения об отрезных станках. Станки отрезные круглопильные: назначение, область применения, основные типы	2
Тема 2. Металлообрабатывающее оборудование	Содержание учебного материала:		-
	3.	Токарные станки. Виды операций, выполняемых на токарных станках. Инструменты и приспособления, применяемые для обработки на токарных станках. Классификация токарных станков.	2
	4.	Основные узлы токарных станков. Конструкция токарных станков. Торкарно-винторезные станки. Токарно-револьверные станки. Карусельные одностоечные и двустоечные станки. Лоботокарные станки.	2
	5.	Сверлильные станки. Виды операций, выполняемых на сверлильных станках. Инструменты и приспособления, применяемые для обработки на сверлильных станках. Классификация сверлильных станков. Основные узлы сверлильных станков. Конструкция сверлильных станков. Вертикально-сверлильные станки. Радиально-сверлильные станки. Горизонтально-расточные станки. Координатно-расточные станки.	4
	6.	Фрезерные станки. Виды операций, выполняемых на фрезерных станках. Инструменты и приспособления, применяемые для обработки на фрезерных станках. Классификация фрезерных станков.	2
	7.	Основные узлы фрезерного станка. Конструкция фрезерных станков. Фрезерно-центровальные станки. Продольно-фрезерные станки. Горизонтальные консольно-фрезерные станки. Бесконсольные вертикально-фрезерные станки.	2
	8.	Строгальные станки. Виды операций, выполняемых на строгальных станках. Инструменты и приспособления, применяемые для обработки на строгальных станках. Классификация строгальных станков. Основные узлы строгальных станков. Конструкция строгальных станков. Поперечно-строгальные станки. Продольно-строгальные станки.	2
	9.	Долбежные станки. Виды операций, выполняемых на долбежных станках. Инструменты и приспособления, применяемые для обработки на долбежных станках. Классификация долбежных станков. Основные узлы долбежных станков. Конструкция долбежных станков. Протяжные станки. Основные узлы протяжных станков. Конструкция протяжных станков.	2
	10.	Шлифовальные станки. Виды операций, выполняемых на шлифовальных станках. Инструменты и приспособления, применяемые для обработки. Классификация шлифовальных станков.	2

11.	Основные узлы шлифовального станка. Конструкция шлифовальных станков. Круглошлифовальные станки. Плоскошлифовальные станки. Бесцентрово-шлифовальные станки. Внутришлифовальные станки.	2	
12.	Зубообрабатывающие станки. Виды операций, выполняемых на зубообрабатывающих станках. Инструменты и приспособления, применяемые для обработки. Классификация зубообрабатывающих станков.	2	
13.	Основные узлы зубообрабатывающих станков. Конструкция зубообрабатывающих станков. Зубодолбежные станки. Зубофрезерные станки. Зубострогальные станки. Зубоотделочные станки	2	
Контрольная работа:		-	
14.	Контрольная работа № 1	2	
Практические занятия:		-	
1.	Практическая работа №1 Знакомство с конструкцией токарного станка	2	
2.	Практическая работа №2 Знакомство с конструкцией сверлильного станка.	1	
3.	Практическая работа №3 Знакомство с конструкцией фрезерного станка	1	
4.	Практическая работа №4 Знакомство с конструкцией строгального, долбежного и протяжного станков.	2	
5.	Практическая работа №5 Знакомство с конструкцией шлифовального станка.	2	
Самостоятельная работа обучающихся:		-	
1.	Изучение конструкции токарного станка	4	
2.	Изучение конструкции сверлильного станка	2	
3.	Изучение конструкции фрезерного станка	4	
4.	Изучение конструкции шлифовального станка	2	
5.	Изучение конструкции долбежного станка	4	
6.	Изучение конструкции строгального станка	4	
7.	Подготовка к контрольной работе по теме «Металлообрабатывающее оборудование»	4	
Тема 3. Оборудование с ЧПУ	Содержание учебного материала:		-
	15.	Способы управления станком. Назначение ЧПУ. Достоинства и недостатки ЧПУ.	2
	16.	Назначение следящей системы, области применения следящей системы. Области применения следящего привода, принцип работы следящего привода, достоинства и недостатки следящей системы.	2
	17.	Способы управления фрезерным станком с ЧПУ. Особенности конструкции фрезерных станков с ЧПУ.	2
	18.	Инструментальные магазины и револьверные головки станков с ЧПУ. Способы управления инструментальным магазином. Подготовка инструмента для работы станков с ЧПУ.	2
	19.	Наладка вертикально-фрезерного станка с ЧПУ. Задание начала координат для обработки станка, настройка инструмента. Подготовка станка к обработке. Методы обработки на станках с ЧПУ.	4
	20.	Лазерный станок. Назначение. Принцип работы. Основные узлы. Наладка лазерного станка. Достоинства и недостатки лазерной обработки.	2
	Контрольная работа:		-

	21.	Контрольная работа № 2	2
	Лабораторные работы:		-
	1.	Лабораторная работа №1 Режимы работы УЧПУ фрезерного станка	4
	2.	Лабораторная работа №2 Режимы работы УАСИ фрезерного станка	4
	3.	Лабораторная работа №3 Наладка лазерного станка	2
	4.	Лабораторная работа №4 Обработка на лазерном станке	4
	Самостоятельная работа обучающихся:		-
	8.	Подготовка к контрольной работе по теме «Оборудование с ЧПУ»	4
	9.	Изучение конструкции токарного обрабатывающего центра	4
	10.	Изучение конструкции фрезерного обрабатывающего центра	4
Тема 4. Промышленные роботы и манипуляторы	Содержание учебного материала:		-
	22.	Промышленные роботы и манипуляторы. Основные понятия и терминология. Классификация промышленных роботов и манипуляторов. Системы координат ПР.	2
	23.	Роботизированные технологически комплексы. Требования. Конструкция типовых РТК. Применение РТК для механической обработки.	2
Часть 2	Метрологическое обеспечение		
Тема 1. Метрологическое обеспечение (МО)	Содержание учебного материала:		-
	1.	Метрологическое обеспечение. ГСИ. Цели и задачи МО. Система эталонов единиц физических единиц.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:		-
	1.	Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».	4
	2.	Международная система единиц физических величин.	2
Тема 2. Метрологический надзор за средствами измерений.	Содержание учебного материала:		-
	1.	Метрологический надзор за средствами измерений. Поверка, калибровка, СИ. Государственные и отраслевые поверочные схемы. Виды поверок и способы их выполнения. Проведение метрологической поверки изделий. Достоверность поверки. Определение объема поверочных работ. Калибровка средств измерений.	2
Тема 3. Средства измерений и контроля.	Содержание учебного материала:		-
	1.	Средства измерений и контроля. Метрологическое обеспечение. Поверка СИ. Государственная поверка, ревизия и экспертиза средств измерений. Государственные испытания средств измерений.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:		-
	1.	Международные метрологические организации.	2
Тема 4. Система эксплуатации и ремонта измерительной техники.	Содержание учебного материала:		-
	1.	Система эксплуатации и ремонта измерительной техники. Назначение и содержание работ по эксплуатации. Техническое обслуживание средств измерений и контроля. Подготовка к измерениям. Выбор метода и вида измерения. Выбор средств измерений.	2

	Практические занятия:	-	
	1. Выбор метода и средства измерений.	4	
Тема 5. Универсальные средства измерения	Содержание учебного материала:	-	
	1. Универсальные инструменты измерения. Штриховые и концевые. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Угломеры с нониусом.	2	
	2. Механические измерительные устройства. Измерительные головки. Рычажные микрометры и скобы. Миниметры. Индикаторы часового типа. Устройства с пружинной и пружинно-оптической передачей. Принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения. Поверка и настройка приборов		
	3. Гладкие калибры.		
		Лабораторные работы:	-
	1. Лабораторная работа №1 Поверка штангенциркуля.	2	
	2. Лабораторная работа №2 Измерение размеров и отклонений формы штангенинструментами деталей.	2	
	3. Лабораторная работа №3 Измерение наружных размеров микрометрическими инструментами	4	
	4. Лабораторная работа №4 Измерение деталей индикатором часового типа.	2	
	5. Лабораторная работа №5 Измерение наружных размеров деталей рычажной скобой.	2	
6. Лабораторная работа №6 Проверка калибра скобы КМД.	2		
Тема 6. Разработка методик выполнения измерений.	Содержание учебного материала:	-	
	1. Разработка методик выполнения измерений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	
1. Методики выполнения измерений (ГОСТ 8.563-96).	4		
Тема 7. Метрологическая экспертиза технической документации.	Содержание учебного материала:	-	
	1. Метрологическая экспертиза технологической и конструкторской документации и средств измерений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	
1. Метрологическая экспертиза конструкторского документа.	4		
Тема 8. Сертификация средств измерений	Содержание учебного материала:	-	
	1. Сертификация средств измерений. Цели и задачи системы. Органы по сертификации и его функции. Правила и порядок проведения испытаний и сертификации средств измерений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	
1. Органы, составляющие организационную основу сертификации и их функции	2		
Тема 9. Основы технического контроля.	Содержание учебного материала:		
	1. Основы технического контроля.	2	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту		30	

<p>Примерная тематика курсовых проектов по модулю: Тема «Проектирование (модернизация) авиационного прибора» Примерный перечень приборов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализатор уровня сигнала 2. Рефлексометр 3. Прибор входного контроля для транзисторов НЧ 4. Электронный уровнемер 5. Прибор входного контроля для конденсаторов 6. Индикатор влажности 7. Электронный пробник 8. Ограничитель времени 9. Сигнализатор 10. Прибор входного контроля для микросхем 11. Индикатор гамма-радиации 12. Испытатель транзисторов 13. Диагностический прибор 14. Прибор входного контроля для транзисторов ВЧ 15. Цифровой термометр с функцией управления 	
<p>Самостоятельная работа обучающихся по курсовому проекту Выполнение разделов курсового проекта, выполнение расчётов, выполнение чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД</p>	30
<p>Учебная практика: УП.01 Слесарно-механическая</p> <ul style="list-style-type: none"> – Виды работ: – Правка на плите с применением призм, с помощью плит и бруска. – Гибка полосовой стали с применением простейших приспособлений. – Закрепление в тисках и отрезание по разметке – Резка заготовок из прутка и листа на ручных ножницах и ножовках – Опиливание поверхностей различной формы с проверкой по лекальной линейке и шаблонами. – Контроль с применением мерительного инструмента изготовленных заготовок и деталей на соответствие чертежей и эскизов с выявлением брака и анализа его появления. – Управление сверлильным станком; крепление сверл в патроне. Сверление отверстий в деталях по кондуктору и разметке. – Нарезание внутренней и наружной резьбы. – Нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях. – Контроль с применением мерительного инструмента нарезанной резьбы на соответствие чертежей и эскизов с выявлением брака и анализа его появления. – Пуск и остановка , включение и выключение главного привода, движения подач – Установка режущего инструмента и его передвижение – Закрепление заготовки на станке – Пробное снятие стружки 	72

<ul style="list-style-type: none"> – Подрезание торцов и деталей различного диаметра, закрепление в патроне и центрах – Отрезка ручной и автоматической подачей – Упражнения по управлению фрезерными станками: – пуск, управление движением фрезерного станка в 3 координатах в ручном и автоматическом режимах. – Установка приспособлений на столе фрезерного станка. Остановка станка. – Освоение приемов работ по фрезерованию уступов, пазов и канавок с применением концевых и дисковых фрез. – Обработка плоских деталей на вертикальном и горизонтальном станках с применением торцевых, насадных и хвостовых фрез. 	
<p>Производственная практика ПП.01 Практика в технологических отделах и службах предприятий.</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Изучение действующих на предприятии технологических процессов изготовления и сборки авиационного приборного оборудования – Разработка технологических процессов изготовления типовых деталей. – Расчет элементов оснастки и проектирование простейших приспособлений для изготовления деталей и элементов авиационных приборов и комплексов. – Изучение методов и средств контроля параметров проектируемых изделий. – Разработка технологических процессов сборки узлов, сборочных единиц и приборов (датчиков и указателей), проектирование оснастки и сборочных приспособлений. – Оформление технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД. – Изучение этапов технологической подготовки производства, составление оперативного плана участка с подбором оборудования для реализации элементов техпроцесса, – Осуществление метрологической поверки изделий. – Участие в работах по стандартизации и сертификации изделий авиационной техники. 	216
Всего	617

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие: лаборатории деталей авиационных приборов и комплексов (30 посадочных мест), лаборатории технологии изготовления авиационных приборов и комплексов (30 посадочных мест), слесарных мастерских, механообрабатывающих мастерских. Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории в соответствии с Распоряжением декана факультета СПО № № 11-СПО-01/21 от 11.01.2021.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику. Учебная практика проводится в слесарных мастерских, механообрабатывающих мастерских. Производственная практика проводится концентрированно на предприятиях и в организациях по профилю специальности под руководством преподавателей, осуществляющих преподавание профессионального модуля.

4.2. Информационное обеспечение обучения

1. Овчинников, В.В. Производство деталей летательных аппаратов: Учебник / Овчинников В.В. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. 368 с.
<http://znanium.com/go.php?id=652539>
2. Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский.- М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 448 с.
<http://znanium.com/go.php?id=494180>
3. Брюханов, О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. М. : ИНФРА-М, 2017. 254 с.
<http://znanium.com/go.php?id=559349>
4. Кошечая, И.П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. 415 с.
<http://znanium.com/go.php?id=560216>
5. Мартыненко, Е.В. Неразрушающий контроль авиационной техники : учеб. пособие / Е.В. Мартыненко. — 2-е изд., перераб. и доп. М. : ИНФРА-М, 2017. 148 с. <http://znanium.com/go.php?id=851800>

6. Сибикин, М.Ю. Технология электромашиностроения: учебное пособие для ССУЗов.-М.: ИНФРА-М., 2017- 352с. <http://www.dx.doi.org/10.12757/textbook>
7. Сибикин Ю.Д., Справочник электромонтажника// учебное пособие .- М.,ИНФРА-М.,2017- 412с. http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2014/Antonets_5.pdf
8. Виды и комплектность конструкторских документов:
https://graph.power.nstu.ru/wolchin/umm/eskd/eskd/GOST/2_102.htm

Дополнительные источники:

1. Овчинников, В.В. Технология изготовления сварных конструкций: Учебник / В.В. Овчинников М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. 208 с.
<http://znanium.com/go.php?id=503310>
2. Токарная обработка: Учебник / Фещенко В.Н., Махмутов Р.Х., - 7-е изд. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. 460 с. <http://znanium.com/go.php?id=760278>
3. ЕСТД ГОСТ 3 – 1118.83 Заполнение маршрутных карт.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению данного модуля предшествует изучение дисциплин общего гуманитарного и социально-экономического, математического и естественнонаучного, профессионального циклов, таких как: Математика; Информатика; Физика; Инженерная графика; Техническая механика; Электротехника; Электронная техника; Вычислительная техника; Материаловедение; Метрология, стандартизация и сертификация; Летательные аппараты.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППСЗ обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1.Разрабатывать технологические процессы изготовления типовых деталей, проектирования простейшей оснастки и приспособлений и рассчитывать их элементы.	<ul style="list-style-type: none"> – Правильность и точность разработки технологических процессов изготовления типовых деталей авиационных приборов; – рациональность выбора оборудования для изготовления типовых деталей авиационных приборов; – рациональность организации рабочих мест; – точность и скорость чтения чертежей; – знание основных этапов проектирования простейшей оснастки и приспособлений; – правильность расчётов и чертежей простейшей оснастки, приспособлений и инструментов. 	Текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; выполнения контрольных работ и тестирования по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
ПК 1.2.Разрабатывать технологические процессы сборки и испытания типовых сборочных единиц авиационных приборов, проектирования простейшей оснастки и приспособлений.	<ul style="list-style-type: none"> – Правильность и точность разработки технологических процессов сборки и испытания типовых сборочных единиц авиационных приборов; – рациональность выбора оборудования сборки и испытания типовых сборочных единиц авиационных приборов; – точность и скорость чтения чертежей; – знание основных этапов проектирования простейшей оснастки и приспособлений; – правильность расчётов и чертежей простейшей оснастки приспособлений. 	Экспертная оценка выполнения и защиты разработанного курсового проекта. Экзамен (квалификационный) по модулю.
ПК 1.3.Оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями Единой системы технологической документации (ЕСТД).	<ul style="list-style-type: none"> – Правильность и точность оформления технологической документации в соответствии с ЕСТД; – скорость и правильность использования готовой технической документации. 	

ПК 1.4. Осуществлять анализ действующих технологических процессов и вносить предложения для решения возникающих проблем.	<ul style="list-style-type: none"> – Правильность анализа показателей, характеризующих эффективность технологического процесса; – знание способов повышения эффективности технологических процессов; – рациональность выбора технологического оборудования для изготовления конкретных деталей и узлов авиационных приборов. 	
ПК 1.5. Осуществлять контроль за соблюдением требований технологического процесса в соответствии с нормативной и технологической документацией.	<ul style="list-style-type: none"> – Правильность использования нормативно-технической документации для контроля за соблюдением требований технологического процесса. – рациональность выбора средств и методов контроля за соблюдением требований технологического процесса в соответствии с нормативной и технологической документацией; – соответствие характеристик выбранных оборудования, технологической оснастки и инструмента требованиям технологического процесса. 	
ПК 1.6. Осуществлять метрологическую поверку изделий и участвовать в работах по стандартизации и сертификации.	<ul style="list-style-type: none"> – Правильность проведения метрологических проверок с применением стандартной процедуры поверки; – знание основ стандартизации и сертификации; – рациональность выбора средств и методов технического контроля. 	

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.	<ul style="list-style-type: none"> – Глубина изучения предмета профессиональной деятельности; – представление о месте роли специалиста в профессиональной деятельности; – познавательный интерес к будущей профессиональной деятельности; 	Показатели текущего и рубежного контроля. Обзор информации о профессии из различных источников. Составление характеристики потреб-

	<ul style="list-style-type: none"> – текущее проецирование жизненной биографии на профессиональную карьеру. 	<p>ностей рынка труда. Составление резюме.</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; – демонстрация организации рабочего места в соответствии с нормативами и требованиями; – соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); – степень точности выполнения поставленных задач. 	<p>Показатели текущего и рубежного контроля Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Четкое понимание (формулировка) вероятных последствий принимаемого решения для себя и окружающих; – обоснованность выбора вариантов решения, в том числе в ситуации, не изучавшейся в процессе обучения; – готовность к достижению поставленных целей выбранных с учетом осознаваемых последствий, принятие решения. 	
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Полнота охвата информационных источников; – скорость нахождения и достоверность информации; – обоснованность выбора информационных источников для определения способа достижения цели; – достижение цели с минимальными ресурсозатратами и максимальным качеством; – обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Обоснованность выбора ИКТ с учетом профессиональной специфики; – уменьшение материальных затрат и количества времени, затраченного на достижение цели и исправление допущенных ошибок; – готовность к освоению и 	

	применению в учебной и профессиональной деятельности.	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> – Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; – отсутствие негативных отзывов со стороны коллег, руководства, потребителей. 	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> – Проявление ответственности за работу подчиненных; – проявление ответственности за результат выполнения заданий. 	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> – Обоснованность выбора путей и способов повышения личностного и квалификационного уровня – Количество и полнота охвата дополнительных источников, при самостоятельной подготовке к выполнению профессиональных задач 	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; – Частота посещений специализированных экскурсий и выставок. 	