

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
	<b>Всего:</b>	<b>617</b>	<b>219</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>110</b>	<b>30</b>	<b>72</b>	<b>216</b>

### 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	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	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
	<b>Практические занятия:</b>		-
	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	
<b>Контрольные работы:</b>		-	

	1.	Тема: «Общие сведения о технологическом процессе»	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
	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
<b>Тема 2.</b> Технология сборки типовых элементов, механизмов и узлов авиационных приборов	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	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
	<b>Практические занятия:</b>		-
	4.	Практическая работа №4 «Разработка технологического процесса сборки жгута»	4
	<b>Контрольные работы:</b>		-
	2.	Технология сборки кабелей	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
	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	
<b>Часть 2</b>	<b>Производство печатных плат</b>		
<b>Тема 1.</b> Технология сборки типовых элементов т узлов АП	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Конструкторско-технологические особенности узлов на печатных платах.	2
	2.	Критерии оптимального размещения элементов на печатных платах. Типовой технологический процесс сборки печатного узла.	2
	<b>Практические занятия:</b>		-
	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
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
1.	Подготовка отчета к практической работе №1	2
2.	Подготовка отчета к практической работе №2	1
3.	Подготовка отчета к практической работе №3	1
<b>Курсовой проект:</b>		-
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
<b>Содержание учебного материала:</b>		-
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
<b>Курсовой проект:</b>		-
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
<b>Лабораторные работы:</b>		-
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

**Тема 2.**  
Технология сборки и регулировки авиационных приборов и комплексов.

	12.	Лабораторная работа №5 Проверка и регулировка схемы питания.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
	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
<b>МДК 01.02.</b>	<b>Оборудование авиационных организаций</b>		
<b>Часть 1</b>	<b>Станки и инструмент</b>		-
<b>Тема 1.</b> Оборудование заготовительных цехов	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	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
<b>Тема 2.</b> Металлообрабатывающее оборудование	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	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	
<b>Контрольная работа:</b>		-	
14.	Контрольная работа № 1	2	
<b>Практические занятия:</b>		-	
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	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-	
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	
<b>Тема 3.</b> Оборудование с ЧПУ	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	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
	<b>Контрольная работа:</b>		-

	21.	Контрольная работа № 2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>		-
	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
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
	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
<b>Тема 4.</b> Промышленные роботы и манипуляторы	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	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
<b>Часть 2</b>	<b>Метрологическое обеспечение</b>		
<b>Тема 1.</b> Метрологическое обеспечение (МО)	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Метрологическое обеспечение. ГСИ. Цели и задачи МО. Система эталонов единиц физических единиц.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
	1.	Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».	4
	2.	Международная система единиц физических величин.	2
<b>Тема 2.</b> Метрологический надзор за средствами измерений.	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	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
<b>Тема 3.</b> Средства измерений и контроля.	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Средства измерений и контроля. Метрологическое обеспечение. Поверка СИ. Государственная поверка, ревизия и экспертиза средств измерений. Государственные испытания средств измерений.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
	1.	Международные метрологические организации.	2
<b>Тема 4.</b> Система эксплуатации и ремонта измерительной техники.	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	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

	<b>Практические занятия:</b>	-	
	1. Выбор метода и средства измерений.	4	
<b>Тема 5.</b> Универсальные средства измерения	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	
	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.		
		<b>Лабораторные работы:</b>	-
	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		
<b>Тема 6.</b> Разработка методик выполнения измерений.	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	
	1. Разработка методик выполнения измерений.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	
	1. Методики выполнения измерений (ГОСТ 8.563-96).	4	
<b>Тема 7.</b> Метрологическая экспертиза технической документации.	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	
	1. Метрологическая экспертиза технологической и конструкторской документации и средств измерений.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	
	1. Метрологическая экспертиза конструкторского документа.	4	
<b>Тема 8.</b> Сертификация средств измерений	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	
	1. Сертификация средств измерений. Цели и задачи системы. Органы по сертификации и его функции. Правила и порядок проведения испытаний и сертификации средств измерений	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	
	1. Органы, составляющие организационную основу сертификации и их функции	2	
<b>Тема 9.</b> Основы технического контроля.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1. Основы технического контроля.	2	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</b>		30	

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Подрезание торцов и деталей различного диаметра, закрепление в патроне и центрах</li> <li>– Отрезка ручной и автоматической подачей</li> <li>– Упражнения по управлению фрезерными станками:</li> <li>– пуск, управление движением фрезерного станка в 3 координатах в ручном и автоматическом режимах.</li> <li>– Установка приспособлений на столе фрезерного станка. Остановка станка.</li> <li>– Освоение приемов работ по фрезерованию уступов, пазов и канавок с применением концевых и дисковых фрез.</li> <li>– Обработка плоских деталей на вертикальном и горизонтальном станках с применением торцевых, насадных и хвостовых фрез.</li> </ul>	
<p><b>Производственная практика ПП.01 Практика в технологических отделах и службах предприятий.</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение действующих на предприятии технологических процессов изготовления и сборки авиационного приборного оборудования</li> <li>– Разработка технологических процессов изготовления типовых деталей.</li> <li>– Расчет элементов оснастки и проектирование простейших приспособлений для изготовления деталей и элементов авиационных приборов и комплексов.</li> <li>– Изучение методов и средств контроля параметров проектируемых изделий.</li> <li>– Разработка технологических процессов сборки узлов, сборочных единиц и приборов (датчиков и указателей), проектирование оснастки и сборочных приспособлений.</li> <li>– Оформление технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД.</li> <li>– Изучение этапов технологической подготовки производства, составление оперативного плана участка с подбором оборудования для реализации элементов техпроцесса,</li> <li>– Осуществление метрологической поверки изделий.</li> <li>– Участие в работах по стандартизации и сертификации изделий авиационной техники.</li> </ul>	216
<b>Всего</b>	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. Кошечкина, И.П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечкина, 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](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](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"> <li>– Правильность и точность разработки технологических процессов изготовления типовых деталей авиационных приборов;</li> <li>– рациональность выбора оборудования для изготовления типовых деталей авиационных приборов;</li> <li>– рациональность организации рабочих мест;</li> <li>– точность и скорость чтения чертежей;</li> <li>– знание основных этапов проектирования простейшей оснастки и приспособлений;</li> <li>– правильность расчётов и чертежей простейшей оснастки, приспособлений и инструментов.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; выполнения контрольных работ и тестирования по темам МДК.</p> <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p>
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"> <li>– Правильность и точность разработки технологических процессов сборки и испытания типовых сборочных единиц авиационных приборов;</li> <li>– рациональность выбора оборудования сборки и испытания типовых сборочных единиц авиационных приборов;</li> <li>– точность и скорость чтения чертежей;</li> <li>– знание основных этапов проектирования простейшей оснастки и приспособлений;</li> <li>– правильность расчётов и чертежей простейшей оснастки приспособлений.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка выполнения и защиты разработанного курсового проекта.</p> <p>Экзамен (квалификационный ) по модулю.</p>
ПК 1.3.Оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями Единой системы технологической документации (ЕСТД).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правильность и точность оформления технологической документации в соответствии с ЕСТД;</li> <li>– скорость и правильность использования готовой технической документации.</li> </ul>	

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

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.

<p><b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b></p>	<p><b>Основные показатели оценки результата</b></p>	<p><b>Формы и методы контроля и оценки</b></p>
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Глубина изучения предмета профессиональной деятельности;</li> <li>– представление о месте роли специалиста в профессиональной деятельности;</li> <li>– познавательный интерес к будущей профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Показатели текущего и рубежного контроля. Обзор информации о профессии из различных источников. Составление характеристики потреб-</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– текущее проецирование жизненной биографии на профессиональную карьеру.</li> </ul>	<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"> <li>– Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</li> <li>– демонстрация организации рабочего места в соответствии с нормативами и требованиями;</li> <li>– соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</li> <li>– степень точности выполнения поставленных задач.</li> </ul>	<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"> <li>– Четкое понимание (формулировка) вероятных последствий принимаемого решения для себя и окружающих;</li> <li>– обоснованность выбора вариантов решения, в том числе в ситуации, не изучавшейся в процессе обучения;</li> <li>– готовность к достижению поставленных целей выбранных с учетом осознаваемых последствий, принятие решения.</li> </ul>	
<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"> <li>– Полнота охвата информационных источников;</li> <li>– скорость нахождения и достоверность информации;</li> <li>– обоснованность выбора информационных источников для определения способа достижения цели;</li> <li>– достижение цели с минимальными ресурсозатратами и максимальным качеством;</li> <li>– обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.</li> </ul>	<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"> <li>– Обоснованность выбора ИКТ с учетом профессиональной специфики;</li> <li>– уменьшение материальных затрат и количества времени, затраченного на достижение цели и исправление допущенных ошибок;</li> <li>– готовность к освоению и</li> </ul>	

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