

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.05 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих»**

для специальности среднего профессионального образования

12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы»

<u>Максимальная нагрузка по профессиональному модулю,</u>	178
<u>часов</u>	
Аудиторные занятия, часов	72
в т.ч. лабораторно-практические занятия, часов	48
Самостоятельная работа, часов	34
Практика, часов	72
в т.ч. учебная практика, часов	72

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:

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ

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): **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих** «Слесарь-сборщик авиационных приборов» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 5.1. Умение самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии.

ПК 5. 2. Проверять качество выполненных работ.

ПК 5.3 Осуществлять математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

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».

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:

- сборки и изготовления прототипов и макетов простых бортовых каналов измерения на базе современных микроконтроллерных платформ;
- определения технических возможностей и особенностей подключения и взаимодействия различных датчиков и исполнительных устройств бортового радиоэлектронного оборудования;
- выполнения несложных слесарно-сборочных и электро-радиомонтажных работ;

уметь:

- читать принципиальные электрические схемы.
- осуществлять сборку, электромонтаж и регулирование узлов цифровых информационно- измерительных систем на базе микроконтроллерной платформы;
- использовать программные средства для программирования, регулировки и испытаний простых цифровых бортовых систем.
- работать с макетной платой для прототипирования радиоэлектронных устройств без соединений пайкой;
- работать с радиоэлектронными контрольно-измерительными приборами (мультметры, осциллографы, блоки питания);
- выполнять радиомонтажные работы;
- осуществлять проверку выполненных радиомонтажных работ контрольно-измерительными приборами.

знать:

- основы цифровой схемотехники;
- классы основных авиационных приборов;
- назначение, принцип работы и структуру цифровых бортовых каналов измерения;
- общие сведения об интерфейсах бортовых систем. Интерфейсы для связи с датчиками;
- последовательный, параллельный компьютерный интерфейсы;
- требования на обмен информацией между приборными блоками, протоколы обмена на основании сведений об устройствах, используемых интерфейсов.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 178 часов в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 106 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 72 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 34 часа;

учебной и производственной практики – 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» - по профессии рабочего: «Слесарь-сборщик авиационных приборов» в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1	Умение самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии
ПК 5.2	Проверять качество выполненных работ
ПК.5.3	Осуществлять математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
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	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК. 6	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.05

Коды профессиональных компетенций	Наименования междисциплинарного курса 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),	
			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 5.1; ПК 5.2 ПК5.3	МДК 05.01 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»	106	72	24	-	34	-	72		
ПК5.1; ПК5.2; ПК5.3	Учебная практика	72								
	Всего:	178	72	24	-	34	-	72	-	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ 05)

Наименование междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
МДК 05.01	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	-
Введение	Содержание учебного материала: Характеристика учебной дисциплины и связь с другими. Роль рабочей профессии для в авиационной отрасли. Общее представление об этапах сборки авиационной техники. Техническая документация на выполнение сборочных работ.	-
		2
Раздел 1 Электромонтажные работы		
Тема 1.1 Рабочее место слесаря-сборщика авиационных приборов	Содержание учебного материала: 1 Инструменты слесаря-сборщика авиационных приборов. Типы и назначение. Средства индивидуальной защиты для различного вида слесарных работ. Культура производства.	2
	Самостоятельная работа 1 Изучение структуры профессионального стандарта «Слесаря сборщика летательных аппаратов»	2
Тема 1.2 Электромонтаж	Содержание учебного материала: 1 Основные виды электромонтажных работ слесаря-сборщика авиационных приборов. Механические и слесарно-сборочные операции. 2 Изоляция электропроводки в авиационных приборах. Типы кабелей. Достоинства и недостатки. Основные характеристики изоляции и ее материалы. Виды проводов и кабелей.	2 2
	Самостоятельная работа 1 Изучение трудовых функций «Слесаря сборщика летательных аппаратов»	2
Раздел 2 Проектирование и производство печатных плат		
Тема 2.1 Принципы конструирования печатных плат	Содержание учебного материала: 1 Этапы проектирования печатных плат. Выбор типа конструкции печатной платы. Выбор шага координатной сетки печатной платы. Выбор класса точности печатной платы. Выбор материала основания печатной платы. Выбор габаритных размеров печатной платы. Выбор метода изготовления печатной платы.	2
	Самостоятельная работа 1 Доклад на тему «Методы изготовления печатной платы»	2
Тема 2.2 Особенности проектирования печатных плат	Содержание учебного материала: 1 Выбор ширины дорожек. Подключение к выводам. Проектирование цепей питания. Проектирование земляной шины (GND). Определение зазора между проводниками на печатной плате. Гальванический зазор. Проектирование переходных отверстий.	2
	Самостоятельная работа 1 Обзор современных специализированных ПО для проектирования печатных плат	2
Тема 2.3 Основные этапы производства печатных плат	Содержание учебного материала: 1 Производственный процесс изготовления печатной платы (ПП). Изготовление фотошаблонов печатной платы. Получение заготовок печатной платы. Получение монтажных и переходных отверстий. 2 Подготовка поверхности печатной платы. Металлизация печатной платы. Нанесение защитного рельефа и паяльной маски на печатную плату. Травление заготовки печатной платы.	2 2

	3	Оплавление заготовки печатной платы. Обработка печатной платы по контуру. Испытания печатной платы. Контроль печатной платы. Устранение неисправностей печатной платы.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Доклад на тему изготовление печатных плат	2
	2	Обзор современных методов травления заготовок печатных плат	2
Тема 2.4 Автоматический монтаж печатных плат	Содержание учебного материала:		
	1	Производственный процесс автоматического монтажа печатной платы. Оборудование автоматической линии, особенности автоматического монтажа ПП.	2
	Практические работы		
	1	Трассировка печатной платы.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Обзор современных методов контроля печатных плат	2
Тема 3.1 Применение микроконтроллеров	Содержание учебного материала:		
	1	Использование микроконтроллеров в авиационных приборах. Определение состава и структуры цифровых бортовых каналов измерений.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Виды микроконтроллеров	2
Тема 3.2 Функционирование микроконтроллера	Содержание учебного материала:		
	1	Микроконтроллер Atmega 328. Архитектура. Типы данных в языке Ардуино и их особенности. Математические операторы для работы с переменными. Общение между компьютером и Arduino Через COM порт. Приём и передача данных.	2
	2	Сборка схем легкой сложности. Цифровые и аналоговые порты. Подключение датчиков к плате Ардуино.	2
	3	Подключение и программирование управления шаговым двигателем.	2
	<i>Практические работы</i>		
	1	Установка и настройка среды разработки приложение Arduino IDE. Интерфейс Arduino IDE.	2
	2	Подключение и программирование функционирование светодиодов с задержкой.	2
	3	Подключение и программирование ультразвуковых датчиков расстояния.	2
	4	Сборка схемы и разработка программы управления системы определения расстояния до объекта.	2
	5	Сборка схемы и разработка программы управления системы сигнализации.	2
	6	Подключение и программирование шагового двигателя.	2
	7	Разработка схемы стабилизатора напряжения и его сборка.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Изучение библиотек Arduino	8
Раздел 4 Монтаж радиокомпонентов на плату			
Тема 4.1 Основные типы радиокомпонентов	Содержание учебного материала:		
	1	Основные виды компонентов радиоэлектронной аппаратуры. Способы монтажа элементов на печатную плату. Виды разъемов для соединений радиоэлектронной аппаратуры.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Доклад на тему «Типы SMD чипов»	2
Тема 4.2 Пайка	Содержание учебного материала:		
	1	Основные операции при пайке микросхем средней сложности. Оборудование для пайки.	2

радиокомпонентов	2	Средства индивидуальной защиты при пайке. Культура производства. Понятие «Чистая комната». Использование заземляющих браслетов, защитных очков, халатов, шапочек, бахил, перчаток.	2
	3	Контрольно-измерительные операции. Проверка выполненных работ контрольно-измерительными инструментами и приборами.	2
	<i>Практические работы</i>		
	1	Пайка разъемов и жгутовка кабелей.	2
	2	Проверка паяных соединений контрольно-измерительными инструментами и приборами.	2
	Самостоятельная работа		
1	Изучение типов припоя и флюса для пайки	2	
Раздел 5 Слесарно-сборочные работы			
Тема 5.1 Основные операции при сборке	Содержание учебного материала:		
	1	Механические и слесарно-сборочные операции. Правила, приемы и техники сборки различных соединений.	2
	2	Соответствие последовательности сборки технологической документации. Соответствие кабельной сети документации. Типы соединений кабелей.	2
	3	Хомутовка кабельной сети. Понятие контровки и условия ее применения на резьбовых соединениях. Влияние вибрации на функционирование собираемого прибора. Установка приборов и элементов различной сложности в правильной ориентации.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Доклад на тему: Типы соединений кабелей в авиации	2
2	Обзор основных видов измерительных инструментов при слесарно-сборочных операциях	2	
Тема 5.2 Контроль выполненных работ	Содержание учебного материала:		
	1	Проверка сборочных работ контрольно-измерительными инструментами и приборами. Выявление дефектов при выполнении слесарно-сборочных работ.	2
	Самостоятельная работа		
1	Доклад на тему: современные виды контроля в авиационной технике.	2	
Тема 5.3 Устранение дефектов	Содержание учебного материала:		
	1	Устранение дефектов, обнаруженных при сборке и испытании узлов и механизмов средней категории сложности.	2
	<i>Практические работы</i>		
	1	Сборка приборного комплекса стабилизации в пространстве.	2
2	Хомутовка и контровка соединяемых элементов. Контроль собранного комплекса.	2	
Тема 5.4 Функционирование собранных систем	Содержание учебного материала:		
	1	Влияние качества сборки приборов и комплексов на качество функционирования авиационных систем.	2
Учебная практика в составе профессионального модуля ПП.05 Практика по полученной рабочей профессии: слесарь –сборщик авиационных приборов Виды работ: Схемотехническое прототипирование. Разводка и изготовление печатных плат электронных модулей. Изготовление кабельной сети. Монтаж элементов на печатной плате. Проектирование, создание и эксплуатация датчиков авиационных приборов.			72

Автономное тестирование авиационных датчиков.	
Контроль качества выполненных работ.	
Всего:	178

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие Кабинета авиационных приборов и комплексов (30 посадочных мест), Лаборатории деталей авиационных приборов и комплексов (30 посадочных мест), Электрорадиомонтажной мастерской, Оборудование в соответствии с Распоряжением декана факультета СПО № № 11-СПО-01/21 от 11.01.2021.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику. Учебная практика проводится в Электрорадиомонтажной мастерской под руководством преподавателей, осуществляющих преподавание профессионального модуля.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 480 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/987378>

Дополнительные источники:

1. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 365 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1025245>
2. Иго, Т Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пособие / Иго Т., Таранушенко С., - 2-е изд. СПб:БХВ-Петербург, 2015. 544 с. <http://znanium.com/catalog/product/944083>
3. Петин, В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things: Пособие / Петин В.А. СПб: БХВ-Петербург, 2016. 320 с. <http://znanium.com/catalog/product/944611>

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 5.1 Умение самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии	Выполнение правил техники безопасности при выполнении слесарных, монтажных и сборочных работ Выполнение разборки, ремонта и дефектации сборочных единиц, узлов и механизмов авиационных приборов Пайка мягкими припоями, распайка отдельных элементов электросхем. Выполнение несложных слесарно-монтажных работ. Разборка авиационных приборов средней сложности Ремонт, сборка и испытание несложных приборов	Тестирование; экспертная оценка выполнения практических занятий; комплексная работа по результатам учебной практики; комплексный экзамен по модулю
ПК5.2 Проверять качество выполненных работ	Испытание и проверка авиационных приборов, при помощи испытательных установок и стендов, технической документации.	экспертная оценка выполнения практических занятий; комплексный экзамен по модулю.
ПК5.3 Осуществлять математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Создание схемы соединений. Создание принципиальной схемы авиационного приборного комплекса. Создание печатной платы.	экспертная оценка выполнения практических занятий; комплексная работа по результатам учебной практики; комплексный экзамен по модулю.

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
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– демонстрация интереса к будущей профессии; – аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ во время учебной практики
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области выполнения работ по одной или нескольким	Экспертное наблюдение и оценка на практических

выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	профессиям рабочих, должностям, служащих; – оценка эффективности и качества выполнения;	занятиях и при выполнении работ на учебной практике
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области выполнения работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям, служащих	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной практике
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – умение сплотить обучающихся в единый коллектив	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной практике
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– поиск нужной профессиональной информации, владение интернет-технологиями, организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной практике