

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.т.н.

 С.Л. Поляков

«23» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих»

образовательной программы

12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы»

<u>Объем профессионального модуля, часов</u>	371
Учебные занятия, часов	64
в т.ч. лабораторно-практические занятия, часов	10
Самостоятельная работа, часов	13
Практика, часов	288
в т.ч. учебная практика, часов	72
в т.ч. производственная практика, часов	216

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

12.02.01

код

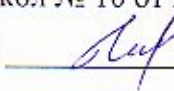
Авиационные приборы и комплексы

наименование специальности(ей)

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией приборостроения и
робототехники

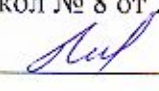
Протокол № 10 от 20.06.2025 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим
советом факультета СПО

Протокол № 8 от 23.06.2025 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Ананьев Р.Е., преподаватель первой квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11

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

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) по специальности 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы» в части освоения основного вида деятельности (ВД) **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих** и соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

Перечень общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Перечень профессиональных компетенций:

ПК 2.3. Производить испытания авиационных приборов и систем.

ПК 2.4. Оформлять результаты испытаний изделий бортового оборудования в соответствии с нормативными документами.

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими общими и 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.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение программы профессионального модуля

Всего часов – 371, в том числе:

учебные занятия, часов – 64;

самостоятельной работы обучающегося, часов – 13;

учебной и производственной практики, часов – 288.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной нагрузки	Учебная нагрузка обучающихся (час.)							
			Самостоятельная учебная работа	Во взаимодействии с преподавателем						
				Нагрузка на дисциплины и МДК				По практике производственной и учебной	Консультации	Промежуточная аттестация
				Всего учебных занятий	в т. ч. по учебным дисциплинам и МДК					
					теоретическое обучение	лаб. и практ. занятий	курсовых работ (проектов)			
ОК01-07, ОК09, ПК 2.3, ПК 2.4	Всего	371	13	64	54	10		288		6
	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	77	13	64	54	10				
	Учебная практика	72						72		
	Производственная практика	216						216		
	Экзамен по профессиональному модулю	6								6

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
МДК 04.01	Выполнение работ по одной или нескольким профессия рабочих, должностям служащих		-
Введение	Содержание учебного материала:		-
	. 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
	2	Изоляция электропроводки в авиационных приборах. Типы кабелей. Достоинства и недостатки. Основные характеристики изоляции и ее материалы. Виды проводов и кабелей.	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
	2	Подготовка поверхности печатной платы. Металлизация печатной платы. Нанесение защитного рельефа и паяльной маски на печатную плату. Травление заготовки печатной платы.	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 изготовления 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		
Тема 3.2 Функционирование микроконтроллера	1	Виды микроконтроллеров	2
	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
	Практические работы		
	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		
Тема 4.2	1	Доклад на тему «Типы SMD чипов»	2
	Содержание учебного материала:		

Пайка радиокомпонентов	1	Основные операции при пайке микросхем средней сложности. Оборудование для пайки.	2
	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 Виды работ: Схемотехническое прототипирование. Разводка и изготовление печатных плат электронных модулей. Изготовление кабельной сети.			72

Монтаж элементов на печатной плате. Проектирование, создание и эксплуатация датчиков авиационных приборов. Автономное тестирование авиационных датчиков. Контроль качества выполненных работ.	
Производственная практика	216
Всего:	371

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому оснащению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов и лабораторий: технологии изготовления авиационных приборов и систем.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий в соответствии с установленным протоколом Методического совета факультета № 8 от 23.06.2025 г.

Технические средства обучения: комплект мультимедийного оборудования.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-450-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1819500>

Дополнительные источники:

2. 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>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.3. Производить испытания авиационных приборов и систем	- Правильность и точность проведения испытаний АП и систем; - Правильность и точность измерения электрических и радиотехнических величин; - Скорость и правильность использования готовой технической документации	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Дифференцированный зачет
ПК 2.4. Оформлять результаты испытаний изделий бортового оборудования в соответствии с нормативными документами	- Правильность оформления и полнота заполнения документации по результатам проведения испытаний	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Дифференцированный зачет
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; - соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); - степень точности выполнения поставленных задач	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике Экспертная оценка выполнения и защиты разработанного курсового проекта
ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- Полнота охвата информационных источников; - скорость нахождения и достоверность информации; - обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике Экспертная оценка выполнения и защиты разработанного курсового проекта
ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; - отсутствие негативных отзывов со стороны коллег и руководства	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей	- Демонстрация навыков грамотного общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по

социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста	учебной и производственной практике
ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; - составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике Экспертная оценка выполнения и защиты разработанного курсового проекта