

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.04 «Организация и проведение испытаний и тестирования  
авиационных приборов и комплексов»**

для специальности среднего профессионального образования

**12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы»**

<u>Максимальная нагрузка по профессиональному модулю,</u>	379
<u>часов</u>	
Аудиторные занятия, часов	133
в т.ч. лабораторно-практические занятия, часов	26
Самостоятельная работа, часов	66
Практика, часов	180
в т.ч. учебная практика, часов	36
в т.ч. производственная практика, часов	144

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

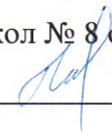
Протокол № 12 от 04.06.2022 г.

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	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ И ТЕСТИРОВАНИЯ АВИАЦИОННЫХ ПРИБОРОВ И КОМПЛЕКСОВ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Организация и проведением испытаний и тестирования авиационных приборов и комплексов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Участвовать в испытании авиационных приборов и комплексов;

ПК 4.2. Проводить анализ конструкции на надёжность с использованием основных положений теории надежности;

ПК 4.3. Осуществлять подготовку приборов и испытательного оборудования к работе, проводить тестовые проверки с целью обнаружения неисправностей авиационных приборов и комплексов.

ПК 4.4. Проводить учет показателей приборов на различных режимах работы оборудования с оформлением соответствующей технической документации.

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:**

- работы на испытательных стендах и оборудовании.

**уметь:**

- работать на стендах и испытательном оборудовании;
- заполнять техническую документацию;

**знать:**

- основные технические параметры изделий;
- технику безопасности при работе на стендах, методику работы на стендах.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 379 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 199 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 133 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 66 часов;

учебной и производственной практики – 180 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Организация и проведением испытаний и тестирования авиационных приборов и комплексов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Участвовать в испытании авиационных приборов и комплексов.
ПК 4.2	Проводить анализ конструкции на надёжность с использованием основных положений теории надёжности
ПК 4.3	Осуществлять подготовку приборов и испытательного оборудования к работе, проводить тестовые проверки с целью обнаружения неисправностей авиационных приборов и комплексов.
ПК 4.4	Проводить учет показателей приборов на различных режимах работы оборудования с оформлением соответствующей технической документации.
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 4.1-4.4 ОК 1-9	Раздел 1. МДК.04.01 Испытания и контроль качества авиационных приборов и комплексов	57	38	6	-	19	-	-	-
ПК 4.1-4.4 ОК 1-9	Раздел 2. МДК.04.02 Система автоматического управления	142	95	20	-	47	-	-	-
ПК 4.1-4.4 ОК 1-9	Учебная практика, часов	36						36	-
ПК 4.1-4.4 ОК 1-9	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144						-	144
	<b>Всего:</b>	<b>379</b>	<b>133</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>66</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	
<b>МДК 04.01.</b>	<b>Испытания и контроль качества авиационных приборов и комплексов</b>	-	
<b>Тема 1.</b> Контрольно-испытательные стенды	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1.	Классификация и основные требования к контрольно-испытательным стендам.	2
	2.	Классификация и виды сигналов, осциллограф FLUKE электронный сигнал.	2
<b>Тема 2.</b> Методики испытаний	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Методика испытаний датчиков давлений, измерителей скорости вращения.	2
	2.	Климатические испытания. Особенности оборудования.	2
	3.	Испытания на воздействие тепла и холода.	2
	4.	Испытания на воздействие повышенной влажности.	2
	5.	Испытания на воздействие солнечного тумана.	2
	6.	Испытания на воздействие тепла и пыли.	2
	7.	Испытания на воздействие грибковой плесени.	2
	8.	Испытания на воздействие вибрации.	2
	9.	Испытания на воздействие линейных ускорений.	2
	10.	Датчики тока Холла, трансформаторы тока, средства регулирования напряжения. Методы измерения параметров электрических цепей.	2
	11.	Стенд для испытания асинхронных двигателей, методика для испытаний.	2
	12.	Испытания на восприимчивость к радиоизлучениям.	2
	13.	Испытания на изучение радиочастотной энергии.	2
	14.	Аппаратура для испытаний на воздействие молний. Метод испытаний на воздействие молний.	2
	<b>Лабораторные работы:</b>		-
	1.	Лабораторная работа №1 «Испытание асинхронного двигателя»	2
	2.	Лабораторная работа №2 «Исследование датчиков давления, скорости»	2
3.	Лабораторная работа №3 «Исследование датчиков тока»	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-	
1.	Подготовка отчета к лабораторной работе №1	4	

	2.	Подготовка отчета к лабораторной работе №2	4
	3.	Подготовка отчета к лабораторной работе №3	4
	4.	Подготовка презентации на тему «Виды датчиков»	3
	5.	Подготовка доклада на тему «Проведение испытаний приборов на воздействие молний»	4
<b>МДК 04.02.</b>	Автоматизация систем управления		-
<b>Тема 1.</b> Динамические характеристики линейных автоматических систем	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Цели и задачи предмета. Задачи теории автоматического управления. Основные определения и понятия автоматике. Классификация.	2
	2.	Основные принципы автоматического управления. Основные законы управления АС.	2
	3.	Характеристики автоматических систем. Режимы работы. Описание работы АС с помощью дифференциальных уравнений связи.	2
	4.	Понятие о передаточной функции автоматической системы. Свойства преобразования Лапласа. Переходная функция и импульсная переходная функция. Частотные характеристики автоматических систем.	2
	5.	Комплексный коэффициент передачи системы. Логарифмические амплитудно-фазовые частотные характеристики.	2
	<b>Контрольные работы:</b>		-
	6.	Контрольная работа №1 «Основные принципы автоматического управления»	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
	7.	Подготовка к контрольной работе №1	2
8.	Подготовка к контрольной работе №2.	2	
<b>Тема 2.</b> Типовые динамические звенья автоматической системы	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Понятия о типовых динамических звеньях. Усилительное звено. Определение усилительного звена, его передаточная функция. Временные и частотные характеристики звена	2
	2.	Апериодическое звено. Уравнение связи и передаточная функция апериодического звена. Временные и частотные характеристики звена.	2
	3.	Дифференцирующее и интегрирующие звенья. Определение звеньев. Уравнение связи и передаточные функции звеньев. Временные и частотные характеристики звеньев.	2
	4.	Форсирующее звено 1-го и 2-го порядка. Определение звеньев. Уравнение связи и передаточные функции звеньев. Временные и частотные характеристики звеньев.	2
	5.	Колебательное звено. Определение звена и его уравнение связи. Передаточная функция колебательного звена. Временные и частотные характеристики звена.	2
	6.	Понятие о математическом моделировании. Понятие модели и ее составляющие.	2
	<b>Лабораторные работы:</b>		-
	1.	Лабораторная работа №1 «Цифровое моделирование типовых динамических звеньев»	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-

	1.	Построить переходной процесс частотным методом. Определить показатели качества.	3
	2.	Подготовка к контрольной работе №3	3
	3.	Подготовка отчета к лабораторной работе №1	3
<b>Тема 3.</b> Устойчивость систем автоматического управления	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Структурная схема автоматической системы и ее элементы. Типовые соединения звеньев. Правила преобразования структурных схем.	2
	2.	Анализ устойчивости автоматической системы с помощью логарифмических частотных характеристик.	2
	3.	Алгебраические критерии устойчивости автоматических систем. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных систем.	2
	4.	Частотные критерии устойчивости. Критерии устойчивости Михайлова - Найквиста. Понятие о запасах устойчивости.	2
	5.	Определение устойчивости ЛЧХ системы.	2
	<b>Практические работы:</b>		-
	1.	Практическая работа №1 «Определение устойчивости автоматических систем с помощью критерия Михайлова»	2
		Практическая работа №2 «Построение логарифмических частотных характеристик автоматической системы. Анализ логарифмических частотных характеристик на работоспособность»	2
		Практическая работа №3 «Исследование работы ЛЧХ»	2
	<b>Контрольные работы:</b>		-
	1.	Контрольная работа №2 «Типовые динамические звенья»	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
	1.	Определить устойчивость автоматической системы с помощью критерия Гурвица	2
	Оформить отчёты практических работ	4	
	Преобразовать функциональную схему системы в структурную. Определить ее математическую модель.	4	
<b>Тема 4.</b> Оценка качества системы автоматического управления	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Показатели качества систем автоматического управления. Виды ошибок системы. Основные показатели качества переходного процесса.	2
	2.	Методики построения переходного процесса графическим способом.	2
	3.	Косвенные оценки качества переходных процессов. Частотные критерии качества. Интегральные оценки качества. Установившиеся ошибки автоматических систем.	2
	4.	Методы улучшения качества процесса управления автоматических систем. Параллельные корректирующие устройства.	2
	5.	Методы улучшения качества процесса управления автоматических систем. Последовательные корректирующие устройства.	2
<b>Тема 5.</b> Элементы систем	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Исполнительные устройства. Двигатели постоянного и переменного тока. Их передаточные функции и характеристики.	2

автоматического управления	2.	Пневматические и гидравлические исполнительные устройства и их характеристики.	2
	3.	Элементы дистанционной передачи и измерения информации. Дистанционная индикаторная передача угла на сельсинах.	2
	4.	Измеритель угла рассогласования на сельсинах.	2
	5.	Измерительные устройства на потенциометрах.	2
	6.	Индуктивные датчики, их передаточные функции и статические характеристики. Ёмкостные датчики, их передаточные функции и статические характеристики	2
	7.	Усилительные устройства. Магнитные усилители, их характеристики и передаточные функции. Электромашинные усилители, их характеристики и передаточные функции. Электронные усилители. Операционные усилители.	2
	<b>Лабораторные работы:</b>		-
	1.	Лабораторная работа №2 «Цифровое моделирование»	2
	2.	Лабораторная работа №3 «Исследование следящей системы скорости вращения двигателя»	2
	3.	Лабораторная работа №4 «Исследование индуктивного датчика»	2
	4.	Лабораторная работа №5 «Исследование потенциометрических преобразователей»	2
	5.	Лабораторная работа №6 «Исследование ёмкостного датчика»	2
	6.	Лабораторная работа №7 «Исследование дифференциальных сельсинов»	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-
	1.	Подготовка отчета к лабораторной работе №2	4
	2.	Подготовка отчета к лабораторной работе №3	4
	3.	Подготовка отчета к лабораторной работе №4	4
	4.	Подготовка отчета к лабораторной работе №5	4
	5.	Подготовка отчета к лабораторной работе №6	4
	6.	Подготовка отчета к лабораторной работе №7	4
<b>Тема 6.</b> Нелинейные системы автоматического управления	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
		Особенности процессов в нелинейных системах автоматики.	2
		Понятие об автоколебаниях. Понятие устойчивости в нелинейных системах.	2
		Анализ процессов в нелинейных системах. Методы исследования устойчивости в нелинейных системах. Метод фазовых траекторий. Метод гармонической линеаризации.	2
<b>Тема 7.</b> Дискретные системы автоматического управления	<b>Содержание учебного материала:</b>		-
	1.	Схема цифровой системы автоматического управления. Квантование по уровню и по времени. Комбинированное квантование.	2
	2.	Методы исследования дискретных систем. Оценки устойчивости дискретных систем. Передаточная функция.	2
<b>Тема 8.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		-

Системы телемеханики	1.	Основные понятия телемеханики. Цели и задачи телемеханики.	1
	2.	Основные параметры линии связи. Виды линии связи. Методы преобразования сигналов. Многоканальные линии связи.	2
	3.	Частотные и временное уплотнение линии связи. Повышение помехоустойчивости передачи.	2
<b>Учебная практика</b> УП.04 ЭРИ-практика (Электрорадиоизмерительная) Виды работ: -Измерение параметров вторичного источника питания -Работа с электронным осциллографом и цифровым частотомером -Измерение осциллографом выходного напряжения делителя напряжения и угла сдвига фаз, создаваемого RC-цепью -Изучение измерительного генератора низких частот и работа с ним -Изучение измерительного генератора импульсных сигналов и работа с ним			<b>36</b>
<b>Производственная практика по профилю специальности</b> Виды работ: <b>ПП.04 Производственная Проведение ремонта, сборки, регулирования и испытания авиационных приборов на авиационностроительных и авиаремонтных предприятиях.</b> <b>Характеристика работ.</b> Электрические, механические и климатические испытания и испытания по отработке гарантийного срока службы простых электромеханических, гироскопических и электронных узлов и устройств. Участие в регулировании заданных режимов (температурного и высотного) и контроль их под руководством испытателя агрегатов, приборов и чувствительных элементов более высокой квалификации. Участие в испытаниях приборов на герметичность. Подготовка стендов и контрольно-измерительных приборов, тарировочного оборудования, электрических и электронных дистанционных датчиков и регистрирующей аппаратуры к испытаниям изделий. Составление электрических схем средней сложности. Монтаж и демонтаж испытываемых агрегатов, приборов и механизмов средней сложности на стендах и в термобарокамерах. Измерение и регистрация характеристик датчиков: датчиков перемещения, тензодатчиков (тензорезисторов), динамометров, вибродатчиков, датчиков давления и т.д. Проверка температурного прогиба анероидных коробок при резких колебаниях температур; определение гистерезиса. Измерение твердости нормализованных мембран. Проверка изоляции на пробой, ведение журнальных записей по программе испытаний и заполнение проверочных листов. Обработка данных испытаний, построение графиков, оформление сдаточных документов. Проведение подготовительных к испытаниям работ, контроль герметичности термобарокамер <b>Виды работ:</b> - Управление комплексом сложного испытательного оборудования, работа на испытательных стендах; -монтаж схем испытаний; -Блоки датчиков скоростного напора – ремонт; - Блоки истинно-воздушной скорости – ремонт; -Блоки согласования гировертикалей – ремонт, сборка; -Блоки коррекции и связи – ремонт, сборка; -Высотомеры, сигнализаторы высоты – сборка и испытание; -Гирополукомпасы – ремонт, сборка, регулировка; -Датчики топливомеров – ремонт, сборка, испытание; - Манометры электрические, дистанционные унифицированные – ремонт, сборка, испытание; - Фоточувствительные выпрямители – ремонт, регулировка;			<b>144</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Часы авиационные, хронометры – ремонт, сборка, испытание;</li> <li>- Самописцы – ремонт, испытание;</li> <li>- Указатели крена и тангажа, сигнализаторы нарушения питания – ремонт, сборка, испытание;</li> <li>- Оформление протоколов результатов испытаний;</li> <li>- Устранение дефектов по результатам испытаний.</li> </ul>	
<b>Всего</b>	<b>379</b>

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие лаборатории электрорадиоизмерений. Оборудование 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 лаборатории электрорадиоизмерений. Производственная практика проводится концентрированно на предприятиях и в организациях по профилю специальности под руководством преподавателей, осуществляющих преподавание профессионального модуля.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1 Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник / Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ISBN 978-5-906818-60-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015046>

2 Овчинников, В. В. Производство деталей летательных аппаратов : учебник / В. В. Овчинников. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0817-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062840>

3 Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937347>.

4 Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 488 с. : ил. — ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987418>.

- 5    Безопасность и надежность технических систем : учебное пособие / Л. Н. Александровская, И. З. Аронов, В. И. Круглов [и др.] - Москва : Логос, 2020. - 376 с: ил. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>.
- 6    Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/431607>.
- 7    Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/448680>.
- 8    Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10336-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/442515>.
- 9    Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08655-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/453378>.
- 10   Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. О. Трифонова, О. И. Трифонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13670-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/466285>.
- 11   Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09807-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/428643>.

12 Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/423733>.

13 Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/441331>.

14 Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/412522>.

#### Дополнительные источники

15 Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебное пособие. 2-е изд. испр. и доп.-М.: ИНФРА-М.2017 - 420с. электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniyum.com>

16 Шишмарёв, В.Ю. Основы автоматического управления: учебное пособие для академического бакалавриата, 2-е изд. ,испр. и доп.,М.: ЮРАЙТ.2017-350с.

17 Петрова А.М .Автоматическое управление : учебное пособие, - М.: ФОРУМ, 2017. -240с.

### **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 «Инженерная графика», «Электротехника», «Техническая механика», «Материаловедение», «Электронная техника» и других.

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация ППССЗ 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)**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 4.1. Участвовать в испытании авиационных приборов и комплексов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правильность и точность проведения испытаний АП и комплексов;</li> <li>– правильность оформления и полнота заполнения технической документации;</li> <li>– скорость и правильность использования готовой технической документации.</li> </ul>	Текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий по темам МДК.
ПК 4.2. Проводить анализ конструкции на надёжность с использованием основных положений теории надёжности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правильность и точность анализа конструкции на надёжность;</li> <li>– точность и скорость чтения схем и чертежей;</li> <li>– правильность расчётов;</li> <li>– скорость и правильность использования нормативной технической документации.</li> </ul>	Дифференцированные зачеты по учебной и производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
ПК 4.3. Осуществлять подготовку приборов и испытательного оборудования к работе, проводить тестовые проверки с целью обнаружения неисправностей авиационных приборов и комплексов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Знание основных этапов подготовки приборов и испытательного оборудования к работе;</li> <li>– правильность и точность проведения тестовых проверок;</li> <li>– рациональность организации рабочих мест;</li> <li>– правильность применения методики проверок;</li> <li>– правильность выбора соответствующего оборудования.</li> </ul>	Экзамен (квалификационный) по модулю.
ПК 4.4. Проводить учет показателей приборов на различных режимах работы оборудования с оформлением соответствующей технической документации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правильность и точность измерения электрических и радиотехнических величин;</li> <li>– правильность заполнения технологической документации.</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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<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> <li>– текущее проецирование жизненной биографии на профессиональную карьеру.</li> </ul>	Показатели текущего и рубежного контроля.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<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>	Показатели текущего и рубежного контроля Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<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>	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения про-	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Полнота охвата информационных источников;</li> <li>– скорость нахождения и достоверность информации;</li> <li>– обоснованность выбора</li> </ul>	

<p>фессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>информационных источников для определения способа достижения цели;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>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 применению в учебной и профессиональной деятельности.</li> </ul>	
<p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<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>	
<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проявление ответственности за работу подчиненных;</li> <li>– проявление ответственности за результат выполнения заданий.</li> </ul>	
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<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>	
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<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>	