

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

«19» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 «Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования с автоматизированными системами
управления»**

для специальности среднего профессионального образования

**13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)»**

<u>Объем профессионального модуля, часов</u>	634
Учебные занятия, часов	319
в т.ч. лабораторно-практические занятия, часов	140
Самостоятельная работа, часов	63
Практика, часов	216
в т.ч. учебная практика, часов	72
в т.ч. производственная практика, часов	144

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

13.02.13

код

Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

наименование специальности(ей)

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией электрических машин и
управления качеством

Протокол № 10 от 13.06.2024 г.

Председатель:  /Подаруева О.Е./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим
советом факультета СПО

Протокол № 8 от 19.06.2024 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Антипов Н.А., преподаватель первой квалификационной категории

Куликов Д.Д., преподаватель высшей 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	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ

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 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» в части освоения основного вида деятельности (ВД) **Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления** 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 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 2.1. Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.2. Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с автоматизированными системами управления.

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

владеть навыками:

- программирования и настройки оборудования с автоматизированными системами управления,
- ремонта, наладки и обслуживания электрооборудования с автоматизированными системами управления,
- программирования станков с числовым программным управлением.

уметь:

- программировать системы автоматизации,
- настраивать и конфигурировать программируемые логические контроллеры в соответствии с принципиальными схемами подключения,
- осуществлять контроль и диагностику электрических и электронных систем,
- проверять работоспособность и проводить ремонт оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом,
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями,
- читать конструкторскую и технологическую документацию,
- производить пуско-наладочные работы станков с ЧПУ.

знать:

- основы теории и устройство систем автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики,
- теоретические основы программирования средств автоматики, языки программирования промышленных контроллеров,
- виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса,
- регламент технического обслуживания оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом,
- назначение, режимы работы, правила эксплуатации станков с ЧПУ,
- принципы программирования станков с ЧПУ.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение программы профессионального модуля

Всего часов – 634, в том числе:

учебные занятия, часов – 319;

самостоятельной работы обучающегося, часов – 63;

учебной и производственной практики, часов – 216.

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 1.1, 1.2	Всего	634	63	319	179	140		216	8	28
	Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации оборудования с автоматизированными системами управления	211	33	166	86	80			4	8
	Программирование оборудования с автоматизированными системами управления	195	30	153	93	60			4	8
	Учебная практика	72						72		
	Производственная практика	144						144		
	Экзамен по профессиональному модулю	12								12

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч
1	2	3
Раздел 1. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации оборудования с автоматизированными системами управления		
МДК. 02.01 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации оборудования с автоматизированными системами управления		
Тема 1.1. Основы автоматизации производственных процессов.	Содержание	4
	1. Основные термины и определения. Классификация систем управления технологическими процессами. Задачи автоматизации. Производственный процесс как объект автоматизации.	4
	2. Конструкторско-технологические основы автоматизации производственных процессов. Методы унификации конструкции изделий. Унификация технологических процессов.	
Тема 1.2. Автоматические линии	Содержание	4
	1. Автоматизация в условиях массового и крупносерийного производства. Технологические автоматические линии. Структура и компоновка автоматических линий, классификация. Транспортировка заготовок и деталей в автоматических линиях. Роторные линии. Производительность и надежность автоматических линий.	4
Тема 1.3. Программируемые логические контроллеры и различные средства автоматизации производства.	Содержание	58
	1. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Обзор семейств ПЛК. Конструкция, монтаж, типы модулей. Организация памяти. Применение контроллеров в промышленности.	28
	2. Стратегия монтажа в ПЛК цепей ввода/вывода. Изолирующие барьеры. Типы модулей ввода-вывода. Типы датчиков и исполнительных устройств. Подключение датчиков и исполнительных устройств к ПЛК. Организация управления.	
	3. Выбор средств коммуникации. Топология линий связи промышленной сети. Среды передачи информации. Стандарты передачи данных в промышленных сетях. Структура информационных сетей предприятия.	
	4. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Правила и приёмы написания программ с использованием языков программирования: IL, ST, SFC, LAD, FBD, CFC.	
	5. Программирование ПЛК, сенсорных панельных контроллеров (СПК). Основные сведения о SCADA системах. Принципы и правила работы со SCADA системами. Ввод и запуск коммутационной программы. Переход в режим программирования. Ввод программы и запись в энергонезависимую память программируемого логического контроллера.	
	6. Принципы программирования и связи различных устройств автоматизации в промышленных сетях	
	7. Промышленные роботы. Конструкция, управление, программирование.	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	30
	Лабораторное занятие 1. Система управления исполнительным электродвигателем с дискретным управлением.	4
	Лабораторное занятие 2. Система управления исполнительным электродвигателем с аналоговым управлением.	4
	Лабораторное занятие 3. Управление асинхронным двигателем переменного тока при помощи частотного преобразователя.	4
	Лабораторное занятие 4. Система управления лифтом. Создание управляющей программы.	4
	Лабораторное занятие 5. Система контроля 3-х фазного напряжения.	4
	Лабораторное занятие 6. Управление роботом-манипулятором с электрическим приводом.	4
	Лабораторное занятие 7. Управление роботом-манипулятором с пневматическим приводом.	6
Раздел 2. Техническое обслуживание и программирование оборудования с числовым программным управлением		
МДК. 02.02 Программирование оборудования с числовым программным управлением		
Тема 2.1 Введение.	Содержание	6
	1. Общие сведения о программном управлении станками с ЧПУ. Правила техники безопасности при работе на симуляторах стоек, при работе на симуляторах токарного и фрезерного станков с ЧПУ, организация рабочего места.	6
Тема 2.2. Подготовка управляющих программ.	Содержание	6
	1. Пусконаладочные операции на стойках с ЧПУ. Клавиши пульта оператора. Элементы управления станочного пульта. Интерфейс - области экрана. Индикация состояния. Окно фактических значений. Управление с помощью программных клавиш. Ввод или выбор параметров.	6
Тема 2.3. Геометрические основы станков с ЧПУ.	Содержание	18
	1. Оси и плоскости. Точки в рабочем пространстве. Абсолютное и инкрементальное указание размеров. Декартово и полярное указание размеров. Круговые движения. Скорость резания и число оборотов.	6
	2. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат. Комментарии в УП и карта наладки.	6
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	Лабораторное занятие 1. Реферирование осей.	2
	Лабораторное занятие 2. Переключение режимов работы станка.	2
	Лабораторное занятие 3. Переключение системы координат и единиц измерения, установка смещения нулевой точки.	2
Тема 2.4. Управление инструментом.	Содержание	16
	1. Создание списка инструментов. Список износа инструмента. Используемые инструменты. Вычисление длин инструмента. Установка нулевой точки детали.	12

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторное занятие 4. Создание списка инструмента.	2
	Лабораторное занятие 5. Установка нулевой точки детали. Вызов инструмента и ввод пути перемещения.	2
Тема 2.5. Создание контуров.	Содержание	30
	1. Создание любых контуров с помощью контурного вычислителя. Черновая обработка вала. Чистовая обработка вала. Создание резьбы и выточки на валах. Внутренняя обработка. Расширенное применение контурного вычислителя.	6
	2. Постоянные циклы станка с ЧПУ. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле. Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы. Циклы растачивания.	6
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	18
	Лабораторное занятие 6. Создание программы «обработка ступенчатого вала».	4
	Лабораторное занятие 7. Создание программы «обработка приводного вала».	4
	Лабораторное занятие 8. Создание программы «обработка пологого вала».	4
	Лабораторное занятие 9. Создание программы «обработка продольной направляющей».	4
	Лабораторное занятие 10. Создание программы «рычаг».	2
Тема 2.6. Понятие о средствах технологического оснащения, технологическом оборудовании и оснастке.	Содержание	26
	1. Проведение проверки и испытания технологического оборудования станков с ЧПУ. Определение критериев и параметров оценки технического состояния технологической оснастки	14
	2. Использование контрольно-измерительных приборов при контроле качества оборудования, оснастки и инструмента.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12
	Лабораторное занятие 11. Определение критериев и параметров оценки технического состояния технологической оснастки. Станочных тисков. Цангового патрона.	2
	Лабораторное занятие 12. Определение критериев и параметров оценки технического состояния технологической оснастки. Трёхкулачкового самоцентрирующего патрона. Заднего центра.	2
	Лабораторное занятие 13. Определение технического состояния сменных режущих пластин.	2
	Лабораторное занятие 14. Определение технического состояния цельного осевого инструмента.	2
	Лабораторное занятие 15. Проверка соответствия инструмента технической документации.	2
	Лабораторное занятие 16. Проверка соответствия оснастки технической документации	2
Учебная практика Виды работ		72

1. Определение технического состояния станков с ЧПУ; 2. Наладка станков с ЧПУ; 3. Написание управляющей программы станков с ЧПУ.	
Производственная практика Виды работ 1. Планирования работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации на основе организационно-распорядительных документов и требований технической документации; 2. Осуществления диагностики неисправностей и отказов систем металлорежущего производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения; 3. Организации работ по устранению неполадок, отказов автоматизированного металлорежущего оборудования и ремонту станочных систем и технологических приспособлений в рамках своей компетенции; 4. Написание управляющей программы, обработка заготовок и деталей на станках с ЧПУ, с использованием CAD/CAM систем; 5. Составление карт наладки, работа с технологической документацией; 6. Контроль обработки поверхностей деталей контрольно-измерительными инструментами.	144
Всего	634

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому оснащению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов и лабораторий.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий в соответствии с установленным протоколом Методического совета факультета № 8 от 19.06.2024 г.

Технические средства обучения: комплект мультимедийного оборудования.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10317-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542051>

2. Вереина, Л. И. Технологическое оборудование машиностроительных заводов : учебник / Л. И. Вереина, М. М. Краснов ; под ред. канд. техн. наук, доц. Л. И. Вереиной. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-1066-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902784>

3. Завистовский, С. Э. Обработка материалов резанием : учеб. пособие / С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015219-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020230>

4. Комаров, Ю. Ю. Эксплуатация и испытания металлорежущих станков : учебно-методическое пособие / Ю. Ю. Комаров, А. П. Попов, Т. И. Фоля. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175997>

5. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496602>

Дополнительные источники:

1. Аверьянов, О. И. Технологическое оборудование : учебное пособие / О. И. Аверьянов, И. О. Аверьянова, В. В. Клепиков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 5-91134-033-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832177>

2. Ловыгин А. А., Теверовский Л. В., Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 279 с.

3. Седых, Л. В. Прогрессивное технологическое оборудование : учебное пособие / Л. В. Седых. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2017. - 95 с. - ISBN 978-5-906953-37-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220491>

4. Шиловский, В. Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. — Санкт-Петербург

: Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3279-0. — Текст : электронный // Лань :
электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206006>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования.	– демонстрация умений проверки работоспособности и осуществления ремонта оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом, – демонстрация умений использования электроизмерительных приборов и приспособлений, – демонстрация умений чтения конструкторской и технологической документации, – демонстрация умений проведения пуско-наладочных работ станков с ЧПУ, – демонстрация знаний видов, конструкции, назначения, возможностей и правил использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса, – демонстрация знаний порядка технического обслуживания оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса, – демонстрация знаний назначения, режима работы, правил эксплуатации, принципов программирования станков с ЧПУ.	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ
ПК 2.2 Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с автоматизированными системами управления.	– демонстрация умений программирования систем автоматизации, – демонстрация умений настройки и конфигурирования программируемые логические контроллеры в соответствии с принципиальными схемами подключения, – демонстрация умений осуществления контроля и диагностики электрических и электронных систем, – демонстрация знаний теории и устройства систем автоматики,	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ

	микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики, – демонстрация знаний теоретических основ программирования средств автоматики, языков программирования промышленных контроллеров,	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения профессиональных задач; – демонстрация знания алгоритма выполнения работ; – способность распознать задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности; – способность определить этапы решения задачи	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– демонстрация знаний приемов структурирования информации; – демонстрация знания правил оформления результатов поиска информации; – способность определять задачи для поиска информации; – способность определять необходимые источники информации; – способность планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	– демонстрация знаний содержания актуальной нормативно-правовой документации; – способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – способность применять современную научную профессиональную терминологию	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– демонстрация знаний основ проектной деятельности; – способность организовывать работу коллектива и команды	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с	– демонстрация знаний правила оформления документов и построения устных сообщений; – способность грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения

учетом особенностей социального и культурного контекста	профессиональной тематике на государственном языке	образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– демонстрация знаний принципов бережливого производства; – способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– демонстрация знаний правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – способность понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы