

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* Чернова Н.А.  
«26» июня 2020 г.

## ПРОГРАММА

### УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

#### В СОСТАВЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем»**

для специальности среднего профессионального образования

**15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»**

Санкт-Петербург 2020

Программа учебной практики разработана в соответствии с ФГОС СПО  
по специальности среднего профессионального образования

15.02.10

*код*

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

*наименование специальности*

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

специальных технических дисциплин

Протокол № 14 от 11.06.2020 г.

Председатель:  /Савельев Н.В./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 7 от 24.06.2020 г.

Председатель:  /Березина С.А./

СОГЛАСОВАНА

Зам. декана по УПР:  /Промахова А.К./

«26» июня 2020 г.

Разработчики:

Савельев Н.В., преподаватель, к.т.н.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ .....	9
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ .....	10

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

## 1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) - программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Прохождение практики базируется на знаниях и умениях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих учебных дисциплин и междисциплинарных курсов: МДК 01.01 Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем, Основы автоматического управления, Электрические машины и электроприводы.

Результаты, полученные при прохождении учебной практики, имеют как самостоятельное значение, так и используются при оценке освоения вида профессиональной деятельности, соответствующего профессиональному модулю ПМ.01 Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

## 1.2. Цели и задачи учебной практики – требования к результатам освоения программы

Учебная практика направлена на формирование у обучающихся умений и приобретение первоначального практического опыта.

Планируемые результаты при прохождении учебной практики:

Умения:

- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;
- читать техническую документацию на производство монтажа;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;
- настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;

- методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;
- алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК;
- разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
- программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
- визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;
- производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;
- выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.

Первоначальный практический опыт:

- выполнение сборки узлов и систем, монтаже, наладке оборудования, средств измерения и автоматизации, информационных устройств мехатронных систем;
- составление документации для проведения работ по монтажу оборудования мехатронных систем;
- программирование мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов;
- проведение контроля работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов;
- осуществление пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем.

### **1.3. Продолжительность учебной практики**

В соответствии с учебным планом специальности на проведение учебной практики отводится 108 / 3 часов/неделя

## ЧАСТЬ 1

### 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

#### 2.1. Объем учебной практики и виды учебной работы

<b>Вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку</b>	<b>Объем часов (академ.)</b>
<b>Всего занятий</b>	<b>72</b>
в том числе:	
лекции	24
практическая часть	48
экскурсии	0
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной практики

Наименование разделов и тем	Содержание материала	Объем часов (академ.)	Коды компетенций (ОК, ПК)
1	2	3	4
<b>Вводное / организационное занятие</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	1 Правила техники безопасности при выполнении работ с измерительной техникой, при работе с устройствами промышленной автоматики, правила внутреннего распорядка учебных мастерских, организация рабочего места. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности.	2	-
	2 Выдача индивидуального задания	2	-
<b>Раздел 1</b>	<b>Разработка автоматизированных систем на базе оборудования фирмы ОВЕН</b>		-
<b>Тема 1.1</b> Промышленное оборудование фирмы ОВЕН	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	1 Изучение архитектуры сенсорных панельных контроллеров фирмы ОВЕН. Интерфейсы подключения СПК ОВЕН 110. Схемы подключения. Конфигурирование	2	ПК 1.2, ОК 1 - ОК 5
	2 Изучение внутреннего строения модулей ввода-вывода серии МХ-110. Схемы подключения. Конфигурирование.	2	ПК 1.2, ОК 1 - ОК 5
	3 Изучение внутреннего строения модулей ввода-вывода серии МХ-210. Схемы подключения. Конфигурирование.	2	ПК 1.2, ОК 1 - ОК 5
	4 Изучение устройства и принципов работы контрольно-измерительных приборов фирмы ОВЕН	2	ПК 1.2, ОК 1 - ОК 5
	5 Построение промышленных сетей на базе оборудования фирмы ОВЕН	2	ПК 1.1, ОК 1 - ОК 5
	6 Изучение датчиков и исполнительных устройств различных типов	2	ПК 1.1, ПК 1.4, ОК 1 - ОК 5
	<b>Практические (лабораторные) работы:</b>	-	-
	1 Разработка технологического процесса	4	ПК 3.1, ОК 1 - ОК 5
	2 Подбор оборудования для АСУ	4	ПК 1.1, ОК 1 - ОК 5
	3 Построение таблиц входных и выходных сигналов	4	ПК 1.2, ОК 1 - ОК 5
	4 Детализация микроконтроллерной сети	2	ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 1 - ОК 5
	5 Разработка схемы электрической-принципиальной	6	ПК 1.2, ОК 1 - ОК 5
	<b>Раздел 2</b>	Написание управляющих программ в среде программирования CoDeSys	
<b>Тема 2.1</b> Программирование в среде CoDeSys	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	1 Среда программирования CoDeSys. Ознакомление с ПО, основы программирования	2	ПК 1.3, ОК 1 - ОК 5
	<b>Практические (лабораторные) работы:</b>	-	-
	1 Написание управляющей программы	16	ПК 1.3, ОК 1 - ОК 5
	2 Разработка человеко-машинного интерфейса	12	ПК 1.3, ОК 1 - ОК 5
	<b>Сдача и защита отчёта по учебной практике</b>	6	-
<b>Всего:</b>		<b>72</b>	-

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**2.1. Объем учебной практики и виды учебной работы**

<b>Вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку</b>	<b>Объем часов (академ.)</b>
<b>Всего занятий</b>	<b>36</b>
в том числе:	
лекции	16
практическая часть	20
экскурсии	0
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	



## 2.2. Тематический план и содержание учебной практики

Наименование разделов и тем	Содержание материала	Объем часов (академ.)	Коды компетенций (ОК, ПК)
1	2	3	4
<b>Вводное / организационное занятие</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	1   Правила техники безопасности при выполнении работ за компьютерной техникой, при работе на симуляторах стоек, при работе на симуляторах токарного и фрезерного станков с ЧПУ, правила внутреннего распорядка учебной лаборатории, организация рабочего места.	2	ОК 01 ОК 10
<b>Раздел 1</b>	<b>Разработка управляющих программ мехатронных систем (станков с ЧПУ)</b>	-	-
<b>Тема 1.1 Кодирование управляющих программ</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	1   Подготовительные и вспомогательные функции. Кодирование размерных перемещений. Задание перемещений в абсолютных координатах и приращениях. Линейная интерполяция. Задание положения опорных точек в полярных и цилиндрических координатах. Программирование круговой интерполяции. Программирование фасок и скруглений.	2	ОК 10 ПК 2.1
	2   Коррекция режущего инструмента. Коррекция длины и положения инструмента. Коррекция радиуса инструмента.	2	ОК 10 ПК 2.1
	3   Программирование скорости подачи. Программирование скорости главного движения. Программирование смены инструмента. Программирование времени ожидания.	2	ОК 10 ПК 2.1
	4   Особенности программирования в зависимости от стойки и системы станка с ЧПУ. Отличия в программировании на различных стойках и в различных системах.	2	ОК 10 ПК 2.1
	<b>Практические (лабораторные) работы:</b>	-	-
	1   Лабораторная работа № 1 «Проектирование технологической операции обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ».	2	ОК 09 ПК 1.3
	2   Лабораторная работа № 2 «Расчет координат опорных точек при подготовке управляющей программы обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ».	2	ОК 09 ПК 1.3
	3   Лабораторная работа № 3 «Разработка управляющей программы для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ».	2	ОК 09 ПК 1.3
	4   Лабораторная работа № 4 «Разработка управляющей программы для обработки детали на токарном станке с ЧПУ».	2	ОК 09 ПК 1.3
	<b>Раздел 2</b>	<b>Наладка компонентов и модулей мехатронных систем (станков с ЧПУ)</b>	-
<b>Тема 2.1 Наладка станков с ЧПУ</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	1   Базирование и закрепление заготовок. Настройка и установка режущего инструмента. Установка режимов работы.	2	ОК 10 ПК 1.4

2	Наладочные операции. Размерная настройка станков с ЧПУ. Погрешности настройки.	2	ОК 10 ПК 1.4
3	Контроль деталей и режущего инструмента непосредственно на станке. Принцип работы.	2	ОК 10 ПК 1.4
<b>Практические (лабораторные) работы:</b>		-	-
1	Лабораторная работа №5 «Наладка трехкоординатного фрезерного станка с ЧПУ».		ОК 09 ПК 1.4
2	Лабораторная работа №6 «Контроль и отладка управляющей программы на фрезерном станке с ЧПУ EMCOMILL».	2	ОК 09 ПК 1.4
3	Лабораторная работа №7 «Наладка токарного станка с ЧПУ».	2	ОК 09 ПК 1.4
4	Лабораторная работа №8 «Контроль и отладка управляющей программы на токарном станке с ЧПУ EMCOTURN».	2	ОК 09 ПК 1.4
5	Лабораторная работа №9 «Подготовка, проверка и отладка цангового патрона, тисков, трёхкулачкового патрона».	2	ОК 09 ПК 1.4
6	Лабораторная работа №10 «Контроль состояния режущего инструмента, цельного и сменных режущих пластин».	2	ОК 09 ПК 1.4
<b>Зачёт по учебной практике</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	ПК 1.3 ПК 1.4
	1		
<b>Всего:</b>		<b>36</b>	-

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

#### **3.1. Вид, тип, форма проведения и база практики**

Вид практики – учебная.

Практика проводится концентрированно.

Местом проведения учебной практики является: ГУАП, 12 факультет, Московский пр., д. 149 в.

#### **3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению практики**

№ п/п	Наименование объектов материально-технической базы практики с перечнем необходимого оборудования
1	Лаборатории, мастерские: лаборатория мехатроники. Оборудование в соответствии с Распоряжением декана факультета СПО № 11-СПО-5/17 от 07.03.2017г.

#### **3.3. Информационное обеспечение практики**

Учебная литература

1. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учеб. пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a9cf7a49f5066.49242272](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272). - ISBN 978-5-16-013968-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961465>  
Ресурсы сети «Интернет»
1. Программирование для автоматизированного оборудования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://psl-dist.ru/course>  
Необходимое программное обеспечение
1. симулятор стойки станка с ЧПУ со сменными панелями Siemens/Fanuc
2. пакет программы CAD «SolidWorks»  
Перечень информационных справочных систем
1. <http://www.consultant.ru> - Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система «Гарант».

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### 4.1 Форма отчётности по практике

Отчетная документация по практике обязательно должна содержать:

- индивидуальное задание на прохождение практики;
- отчет, включающий в себя титульный лист, содержательную часть, список использованных источников;
- аттестационный лист по практике обучающегося;
- дневник практики.

Формы индивидуального задания, титульного листа отчета по практике, аттестационного листа и дневника практики представлены в РДО ГУАП. СМКО 3.171.

### 4.2 Контроль и оценка результатов прохождения практики

Контроль и оценка результатов прохождения учебной практики осуществляется преподавателем при проведении практических занятий и лабораторных работ, приема отчетов, а также сдачи дифференцированного зачета.

Процедура оценивания по учебной практике осуществляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества их выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

Оценка результатов прохождения учебной практики:

<b>Результаты прохождения практики (формируемые компетенции, осваиваемые умения, приобретаемый практический опыт)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов</b>
Умения: <ul style="list-style-type: none"><li>– применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;</li><li>– читать техническую документацию на производство монтажа;</li><li>– читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;</li><li>– готовить инструмент и оборудование к монтажу;</li></ul>	Экспертная оценка, решение ситуационных задач, изготовление готового продукта, полнота и своевременность предоставления отчёта по практике, его соответствие заданию на практику, защита отчёта. Система отметок в баллах (2, 3, 4, 5) за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка. Оценка защиты отчёта: система отметок в баллах (2, 3, 4, 5).

- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;
- настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
- методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;
- алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК;
- разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
- программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
- визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;
- производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;

<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.</li> </ul>	
<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение сборки узлов и систем, монтаже, наладке оборудования, средств измерения и автоматизации, информационных устройств мехатронных систем;</li> <li>– составление документации для проведения работ по монтажу оборудования мехатронных систем;</li> <li>– программирование мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов;</li> <li>– проведение контроля работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов;</li> <li>– осуществление пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем.</li> </ul>	<p>Контроль правильности и качества выполнения практических заданий.  Контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий.  Оценка приобретения практического опыта: (приобретён-не приобретён).</p>