

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

«23» июня 2021 г.

**ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**В СОСТАВЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03 «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем»**

Для специальности среднего профессионального образования

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

Санкт-Петербург 2021

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 № 13 от 09.06.2021 г.

Председатель:  /Савельев Н.В./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 7 от 16.06.2021 г.

Председатель:  /Березина С.А./

СОГЛАСОВАНА

Зам. декана по УПР:  /Промахова А.К./

16.06.2021 г.

Разработчики:

Антипов Н.А., преподаватель первой квалификационной категории

Антипова Н.М., преподаватель первой квалификационной категории

## 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 .....	11

# 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 03.01 Разработка и моделирование мехатронных систем, Основы автоматического управления, Электротехника и основы электроники.

Результаты, полученные при прохождении учебной практики, имеют как самостоятельное значение, так и используются при оценке освоения вида профессиональной деятельности, соответствующего профессиональному модулю ПМ.03 Разработка, моделирование и оптимизация работы 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:

- проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели;
- оформлять техническую и технологическую документацию;
- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;
- применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;
- обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;
- применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;

- выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;
- оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам.

Первоначальный практический опыт:

- разработка и моделирование простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем;
- моделирование простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем;
- оптимизация работы компонентов и модулей мехатронных систем.

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

В соответствии с учебным планом специальности на проведение учебной практики отводится 36 / 2 часов/неделя.

## 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	10
практическая часть	62
экскурсии	0
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной практики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы по практике	Объем часов (академ.)	Коды компетенций (ОК,ПК)
1	2	3	
<b>Вводное занятие</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>	
	1 Правила техники безопасности при выполнении работ на лабораторных стендах электропневмоавтоматики и электрогидравлики, правила внутреннего распорядка учебных мастерских, организация рабочего места. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности.	2	
<b>Раздел 1</b>	<b>Практические работы по монтажу схем пневматики и гидравлики</b>		
<b>Тема 1.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>30</b>	
Монтаж пневматических, электропневмоавтоматических, электрогидравлических схем	1 Изучение инструкции по эксплуатации (методических рекомендаций) по стендам. Изучение функциональных возможностей элементов пневматики, гидравлики применяемых на стендах. Изучение способов монтажа на стендах.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	<b>Практические работы:</b>		
	1 Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «И»	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	2 Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «ИЛИ»	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	3 Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «НЕ»	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	4 Монтаж пневматических схем с одним пневмоцилиндром	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	5 Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
6 Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами с совпадающими шагами	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	
<b>Тема 1.2</b>	<b>Практические работы:</b>	<b>36</b>	
Математические методы оптимизации	1 Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	2 Интерполяция сплайнами. МНК	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	3 Численное дифференцирование	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3

	4	Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	5	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	6	Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	7	Многошаговые методы: методы Адамса –Башфорта, Адамса – Моултона	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	8	Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	9	Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. градиентные методы	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
<b>Раздел 2</b>		Оформление отчётных документов по практике	<b>4</b>	
<b>Тема 2.1</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
Требования к оформлению и оформление отчёта по практике	1	Правила оформления пояснительной записки, схем, чертежей, рисунков , таблиц, оформление дневника практики. Содержание отчета.	2	ОК 4 ОК5
		<b>Практические работы:</b>		
	1	Обобщение материалов, оформление отчета по практике, получение отзывов, характеристик, заполнение аттестационного листа. Защита отчета.	2	ОК1-ОК5 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
<b>Всего:</b>			<b>72</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 пневматики и гидравлики. Оборудование в соответствии с Распоряжением декана факультета СПО № 11-СПО-01/21 от 11.01.2021

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

Учебная литература

1. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10345-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/429811>
2. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04455-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/406442>
3. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/428991>
4. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 180 с. — (Профессиональное образование). — ISBN

- 978-5-534-10314-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/429734>
5. 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: <https://urait.ru/bcode/428643>
  6. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/423969>
  7. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04609-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/407062>

1.

Необходимое программное обеспечение

1. Atmel Studio,
2. CodeVisionAVR,
3. WinAVR

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.

Формы индивидуального задания, титульного листа отчета по практике, аттестационного листа представлены в РДО ГУАП. СМК 3.161.

### 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.

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>– проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;</li><li>– рассчитывать основные технико-экономические показатели;</li><li>– оформлять техническую и технологическую документацию;</li><li>– составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;</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).

<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;</li> <li>– применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> <li>– обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</li> <li>– применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> <li>– выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;</li> <li>– оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам.</li> </ul>	
<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка и моделирование простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем;</li> <li>– моделирование простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем;</li> <li>– оптимизация работы компонентов и модулей 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>