

Министерство образования Пензенской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Пензенской области
«Пензенский колледж информационных и промышленных технологий
(ИТ-колледж)»

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по работе
с социальными партнерами

И.Н. Шипова

2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
по ПМ.03 РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ
РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)

Пенза, 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

по ПМ.03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной практики является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника в части освоения квалификации техник-мехатроник и основных видов профессиональной деятельности (ВПД): участие в разработке, моделировании и оптимизации работы мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов.

1.2. Цели и задачи учебной практики: формирование у обучающихся практических профессиональных умений, приобретение первоначального практического опыта, реализуемого в рамках модулей ОПОП СПО по специальности по основным видам профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности.

В результате освоение учебной практики обучающийся должен:

знать:

Концепцию бережливого производства.

Методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем.

Физические особенности сред использования мехатронных систем.

Типовые модели мехатронных систем.

Качественные показатели реализации мехатронных систем.

Типовые модели мехатронных систем.

Правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем.

Методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.

Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.

Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.

Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.

Методы работы в профессиональной и смежных сферах.

Структура плана для решения задач.

Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.

Приемы структурирования информации.

Формат оформления результатов поиска информации.

Содержание актуальной нормативно-правовой документации.

Современная научная и профессиональная терминология.

Возможные траектории профессионального развития и самообразования.

Психология коллектива.

Психология личности.

Основы проектной деятельности.

Особенности социального и культурного контекста.

Правила оформления документов.

Современные средства и устройства информатизации.

Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.

Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы.

Основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика).

Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности.

Особенности произношения.

Правила чтения текстов профессиональной направленности.

уметь:

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;

Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Составлять план действия,

Определять необходимые ресурсы;

Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Реализовать составленный план;

Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Определять задачи поиска информации;

Определять необходимые источники информации;

Планировать процесс поиска;

Структурировать получаемую информацию;

Выделять наиболее значимое в перечне информации;

Оценивать практическую значимость результатов поиска;

Оформлять результаты поиска;

Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

Выстраивать траектории профессионального и личностного развития;

Организовывать работу коллектива и команды;

Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

Излагать свои мысли на государственном языке;

Оформлять документы;

Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

Использовать современное программное обеспечение;

Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);

Понимать тексты на базовые профессиональные темы;

Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;

Строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;

Кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);

Писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.

иметь практический опыт:

Разрабатывать и моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем;

Моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем;

Оптимизировать работы компонентов и модулей мехатронных систем;

Распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах;

Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;

Определение этапов решения задачи;

Определение потребности в информации;

Осуществление эффективного поиска;

Выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных;

Разработка детального плана действий;

Оценка рисков на каждом шагу;

Оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендации по улучшению плана;

Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;

Проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных аспектов;

Структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;

Интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности;

Использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности);

Применение современной научной профессиональной терминологии;

Определение траектории профессионального развития и самообразования;

Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач

Планирование профессиональной деятельности;

Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке;

Проявление толерантности в рабочем коллективе;

Применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности;

Применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;

Ведение общения на профессиональные темы.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной практики – 72 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Результатом освоения программы учебной практики является приобретение первоначального практического опыта у обучающихся, необходимых для последующего освоения ими профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций по специальности.

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3.	Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов:
ПК 3.1	Составлять схемы простых мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.
ПК 3.2	Моделировать работу простых мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов.
ПК 3.3	Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
по ПМ.03 РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ
3.1. Объем учебной практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная учебная нагрузка (всего)	72
В том числе:	
итоговая аттестация по учебной практике в форме дифференцированного зачета	

3.2. Тематический план учебной практики

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1	Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов.	12
2	Монтаж пневматических схем	12
3	Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге	6
4	Интерполяция сплайнами. МНК	6
5	Численное дифференцирование	6
6	Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы	6
7	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты	6
8	Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса –Башфорта, Адамса – Моултона	6
9	Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения	6
10	Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. градиентные методы	6
	Дифференцированный зачёт	
	Всего	72

3.3. Тематический план и содержание учебной практики

№ и наименование темы	Виды работ	Объем часов
Тема 1 Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов.	1. Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ».	12
Тема 2 Монтаж пневматических схем.	1. Монтаж пневматических схем с одним пневмоцилиндром, с двумя пневмоцилиндрами, с двумя пневмоцилиндрами с совпадающими шагами	12
Тема 3 Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге	Решение задач о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге	6
Тема 4 Интерполяция сплайнами. МНК	Работа с интерполяцией. Интерполяция сплайнами. МНК	6
Тема 5 Численное дифференцирование	Изучение численного дифференцирования.	6
Тема 6 Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы	Изучение методов численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы	6
Тема 7 Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты	Изучение численных методов решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты	6

Рунге-Кутты		
Тема 8 Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса – Башфорта, Адамса – Моултона	Изучение численных методов решения задач Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса – Башфорта, Адамса – Моултона	6
Тема 9 Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения	Изучение методов одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения	6
Тема 10 Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. градиентные методы	Изучение методов многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. градиентные методы	6
	Дифференцированный зачёт.	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

4.1. Требования к условиям проведения учебной практики

Реализация рабочей программы учебной практики предполагает наличие лаборатории «Пневматики и гидравлики», оснащенного оборудованием:

- Дидактические стенды пневматики и электропневмоавтоматики;
- Дидактические стенды гидравлики и электрогидравлики;
- Лабораторные стенды для изучения основ пневматики, электропневмоавтоматики, пропорциональной и серво-гидравлики (не менее, чем на 12 обучающихся) включающие:
- монтажная плита для сборки схем,
- гидравлическая насосная станция,
- малошумный компрессор,
- учебные комплекты элементов по пневмоавтоматике и электропневмоавтоматике,
- учебные комплекты элементов по гидроавтоматике и электрогидроавтоматике,
- учебные комплекты элементов по пропорциональной гидравлике и серво гидравлике,
- учебные комплекты элементов по датчикам в гидравлических и пневматических системах,
- системы управления гидро- и пневмоприводом на базе ПЛК промышленного образца,
- наборы соединительных электробезопасных проводов и шлангов,
- измерительные приборы (мультиметры),
- система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК,
- пневмоострова,
- различные типы исполнительных устройств (линейные, вращательные, неполноповоротные, мембранные);

1. Учебное программное обеспечение для симуляции работы пневматических и гидравлических систем,
2. Интерактивные электронные средства обучения,
3. Персональный компьютер или ноутбук.

Слесарная мастерская оснащенная:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки (настольно-сверлильные, заточные и др.);
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления для выполнения слесарных работ;
- заготовки для выполнения слесарных работ.

Мастерская конструирования мобильных робототехнических комплексов:

- индивидуальные рабочие места обучающихся (не менее 12 шт.) в составе:
- персональный компьютер или ноутбук с установленной средой разработки и отладки программ управляющего контроллера мобильного робота.
- набор инструмента (пинцеты, бокорезы, плоскогубцы, отвертки, гаечные ключи, шести-гранные ключи, инструмент для снятия изоляции с проводов, инструмент для обжима клемм (наконечников), мультиметр).

Проектные наборы для конструирования и программирования мобильных робототехнических комплексов (не менее 4 шт.) включающие:

- конструктивные элементы и крепёж (балки, кронштейны, планки, шестерни, подшипники, винты и т.д.),
- двигатели постоянного тока и серводвигатели,
- аккумуляторы с зарядным устройством, колеса и приводные компоненты,
- датчики касания, положения, приближения, цвета, индуктивные и емкостные датчики,
- гироскоп, акселерометр и система технического зрения,
- управляющий контроллер с модулем дискретных и аналоговых входов/выходов,

- драйверы управления двигателями,
- электрические провода,
- кнопки, переключатели и индикационные элементы

Требования к оснащению баз практик

- Пневматические или гидравлические, или электрические приводы.
- Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
- Конвейерные линии
- Промышленные роботы (манипуляторы)
- Контрольно-измерительные приборы
- НМИ панели(панели оператора)

4.2. Общие требования к организации образовательного процесса

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и/или преподавателями профессионального цикла.

Практика проводится концентрированно.

Руководство учебной практикой осуществляют преподаватели или мастера производственного обучения.

Преподаватели должны иметь высшее профессиональное образование по профилю специальности, проходить обязательную стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

Мастера производственного обучения должны иметь уровень образования не ниже среднего профессионального по профилю специальности, проходить обязательную стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

4.3. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

1. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. Учебник– М.: ОИЦ «Академия», 2015.
2. В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов "Системы числового программного управления. Учебное пособие" М.: Логос, 2015
3. Южаков Б.Г. Монтаж, наладка и ремонт электрических установок. Учебник– М.: УМЦ ЖДТ, 2012.
4. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки : учебник / М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ, 2017. — 448 с.
5. Технологическое оборудование: учебное пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2016. - 240 с.
6. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 264 с.
7. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 264 с.
8. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учеб. пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 192 с.
9. Технологическая оснастка: Учебное пособие / Клепиков В.В., Бодров А.Н. - М.:Форум, 2014. - 608 с.
10. Дискретная математика : учеб. пособие / С.А. Канцедаль. — М: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 224 с.
11. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 544 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Готлиб Б.М. Проектирование мехатронных систем [Электронный ресурс]. – Екатеринбург: УрГУПС, 2007. – Режим доступа: http://gendocs.ru/docs/6/5481/conv_1/file1.pdf

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися видов работ. В результате освоения учебной практики в рамках профессиональных модулей обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, приобретенный первоначальный опыт работы по видам профессиональной деятельности)	Формы и методы контроля и оценки результатов обу- чения
Моделировать работу простых мехатронных систем. Моделировать работу простых мехатронных систем Оптимизировать работу компонентов и модулей меха- тронных систем в соответствии с технической документи- ей.	Практическое задание. Реше- ние ситуационных задач. Оформление сопроводитель- ной документации

Отчет руководителя практики по учебной практике

<i>№ гр.</i>	<i>Специальность</i>	<i>Количество студентов (X)</i>	<i>Руководитель практики</i>	<i>Вид практики (учебная / производственная, ПМ)</i>	<i>Количество студентов, получивших оценку «4» и «5» (Y)</i>	<i>Качество знаний, % (формула: Y/X*100)</i>	<i>Количество студентов, получивших оценку «2» (Z)</i>	<i>Успеваемость, % (формула: (X-Z)/X*100)</i>	<i>Количество студентов, имеющих пропуски без уважительной причины (L)</i>	<i>% пропусков без уважительных причин (формула L/X*100)</i>	<i>Посещаемость, % (формула: (X-L)/X*100)</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>