

Министерство образования Новосибирской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Новосибирской области
«Новосибирский колледж промышленных технологий»

Заместитель директора по УПР

 Г.Н. Благирева

Протокол заседания ПЦК
профессиональных модулей
№ 1 от 30.08. 2022

Председатель ПЦК

 О.А. Бреус

УТВЕРЖДАЮ

Директор

 М.Ю. Затолокин
Приказ от 05.09.2022 №213-од



ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ

по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

г. Новосибирск 2022 г

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии среднего профессионального образования (СПО), специальность 15.02.09 Аддитивные технологии

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области "Новосибирский колледж промышленных технологий"

Разработчик:

Кузьмин Ю.Н., преподаватель ГБПОУ НСО "Новосибирский колледж промышленных технологий"

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) ОП.09 Основы мехатроники», в том числе профессиональными (ПК), общими (ОК) компетенциями и (ЛР)личностные результаты:

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4.	читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию; структуру и состав типовых систем мехатроники; основы проектирования и конструирования мехатронных модулей, основные понятия систем автоматизации технологических процессов; методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем; типы приводов автоматизированного производства

1.1.3. Перечень личностных результатов

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой	ЛР 1

страны.	
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	ЛР 5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д.	ЛР 9

Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	ЛР 11
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14
Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	ЛР 15
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом образовательного процесса (с учетом мнения ключевых работодателей, Стратегии социально-экономического развития Новосибирской области на период до 2030 года)	
Способный к инновационной активности: стремящийся к профессиональному росту и инновационному характеру профессиональной деятельности, проявляющий организаторские и исследовательские способности, инициативность, целеустремленность, креативность, упорство в достижении цели, лидерство.	ЛР 16
Готовый к высокой предпринимательской активности, имеющий высокую предпринимательскую культуру, соблюдающий этические нормы предпринимательства	ЛР 17

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	96
в том числе:	
теоретическое обучение	64
практические занятия	40
Самостоятельная работа	32
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объём часов	Коды формируемых компетенций
Тема 1. Общие вопросы мехатроники	Мехатроника - определение, как отрасли науки и техники. Основные понятия. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Структура и принципы интеграции мехатронных систем. Структура и задачи мехатронной системы. Информационный и энергетический потоки в системе. Системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
Тема 2. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	1 Механические узлы мехатронных модулей. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др.	14	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	2 Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация. Основные уравнения. Механические характеристики		
	3 Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы		
	Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем		
	5 Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики усилия и др. технологические датчики		
	6 Встраивание датчиков в мехатронную систему		

	Практические занятия 1. Применение делителя для считывания показателей датчиков. 2. Создание простейшей схемы с делителем напряжения	12	
	Самостоятельная работа Разработка схем с делителем напряжения	6	
Тема 3. Элементы управления мехатронными модулями.	1. Системы управления мехатронными узлами. Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями	4	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	2. Теория автоматического управления мехатронными узлами		
	3. Цифровые системы управления		
	Самостоятельная работа Схиртладзе А.Г., Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф. Интегрированные системы проектирования и управления. М.: 2009.	5	
Тема 4. Мехатронные модули главного движения	1 Мехатронные узлы для механизмов главного движения	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	2. Мотор-шпиндели		
	3. Шпиндельные узлы на магнитных опорах		
	Самостоятельная работа. Герман-Галкин С.Г. Проектирование мехатронных систем на ПК. СПб.: Корона-Век, 2011	5	
Тема 5. Мехатронные модули подачи	1 Мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений.	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	2 Линейные двигатели		

	3 Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения.		
	4 Поворотные столы		
	Самостоятельная работа. Составить конспект «Мехатронные узлы»	5	
Тема 6. Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	Технологические характеристики мехатронных модулей Вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Самостоятельная работа. Точность мехотронных модулей	5	
Тема 7. Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем	1. Использование моделей при автоматизированном проектировании Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Способы реализации моделей. Знаковые модели. Свойства моделей	18	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	2. Модели систем Особенности построения моделей систем. Основные типы моделей систем. Динамика развития и использования моделей		
	3. Основы имитационного моделирования Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Области применения имитационных моделей. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация		
	4. Вероятностное моделирование Метод статических испытаний. Моделирование случайных величин. Сбор статистических данных для получения оценоч-		

	<p>ных характеристик случайных величин</p> <p>5. Методы исследования систем и планирования эксперимента Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы. Алгоритмизация модели и её машинная реализация</p> <p>Практические занятия 3.Выполнение автоматических расчётов с использованием трёхмерных моделей. 4.Использование визуальной среды проектирования мехатронных модулей и систем. 5.Модельное исследование блоков мехатронных систем. 6.Исследование характеристик мехатронной системы на виртуальной модели. 7.Выполнение отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием</p>	14	
	<p>Самостоятельная работа Выполнение автоматических расчётов с использованием трёхмерных моделей</p>	6	
<p>Тема 8 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства</p>	<p>1. Основные методы проектирования Понятия и принципы методологии проектирования. Процедурная модель проектирования. Математические модели объекта проектирования. Виды математических моделей</p> <p>2. Математические модели мехатронных узлов и систем Принципы построения моделей мехатронных узлов и систем. Виды математических моделей. Трёхмерное моделирование. Гибридное моделирование. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов</p> <p>3. Графические системы трёхмерного моделирования Задачи трёхмерного моделирования. Технология построения трёхмерных моделей. Средства трёхмерного моделирования. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование.</p>	20	<p>ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4</p>

	Твёрдотельное моделирование. Типы поверхностей		
	4. Современные методы разработки промышленных изделий Цифровое прототипирование. Технология трёхмерного макетирования. Виды трёхмерного оборудования: дисплеи, принтеры, сканеры. Функциональные прототипы. Использование оборудования с числовым программным управлением для создания макетов		
	5. Основы моделирования технологических процессов Использование систем автоматизированного проектирования для моделирования технологических процессов. САМ-системы		
	6. Сквозной метод проектирования изделий Интегрированные системы и комплексы сквозного проектирования. Алгоритм сквозного проектирования. Моделирование различных процессов в интегрированных САПР. Автоматизация расчётов. Методы корректировки объекта моделирования. Типовая функциональная схема процесса проектирования изделий в условиях функционирования интегрированных САПР		
	Практические занятия 8. Анализ конструкции элементов мехатронных модулей и систем. 9. Создание трёхмерных моделей различных типов. 10. Создание сборочных трёхмерных моделей. 11. Создание технологических моделей на основе трёхмерных моделей. 12. Проверка модели на ошибки методом имитации	14	
	Самостоятельная работа Составление схемы процесса	5	
	:	96	

3. ПРИМЕННЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинета: «Мехатроники и автоматизации.»,

Оборудование учебного кабинета

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- наглядные пособия (образцы, плакаты, учебные модели, мехатронные модули и узлы, учебные стенды);
- комплект приспособлений и узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно-измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений.

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор;
- интерактивная доска;
- DVD-фильмы;
- персональные компьютеры и компьютерные системы (классы);
- электронные лаборатории;
- компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы.
- Мехатронные станции

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Филин В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций, 2017, ИД ФОРУМ, 2017

Дополнительные источники:

1. Афонин А.М., Петрова А.М., Царегородцев Ю.Н., Ефремова Ю.Е. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации. М.: Форум, 2018.
2. Герман-Галкин С.Г. Проектирование мехатронных систем на ПК. СПб.: Корона-Век, 2018.
3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов. М.: Академия, 2017.
4. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. М.: Машиностроение, 2007.
5. Схиртладзе А.Г., Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф. Интегрированные системы проектирования и управления. М.: 2009.

6. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. СПб.: Профессия, 2009.
7. Быков А.В., Силин В.В., Семенников В.В., Феокистов В.Ю. Черчение, моделирование, механообработка. СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
8. Егоров О.Д, Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей. М.: МГТУ «Станкин», 2004.

Интернет-ресурсы:

Автоматика и телемеханика. Вычислительная техника // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс].
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.2

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольной работы, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, самостоятельных (внеаудиторных) работ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Умение читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования	Точность чтения и составления принципиальных схем электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования	Практическая работа
Умение составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров	Правильность составления управляющих программ для программируемых логических контроллеров	Практическая работа
Умение распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления	Правильное использование датчиков, реле и выключателей в системах управления	Практическая работа
Умение правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	Качество эксплуатации мехатронного оборудования	Практическая работа
Знание базовых понятий автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем	Оценка применения автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем	Тестирование
Знание концепции построения мехатронных модулей, структуру и классификацию	Применение концепции построения мехатронных модулей, структуры и классификацию	Тестирование
Знание структуры и состава типовых систем мехатроники	Использование структуры и состава типовых систем мехатроники	Тестирование

Знание основы проектирования и конструирования мехатронных модулей	Качество проектирования и конструирования мехатронных модулей	Тестирование
Знание основных понятий систем автоматизации технологических процессов	Выбор основных систем автоматизации технологических процессов	Тестирование
Знание методов построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем	Выбор методов построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем	Тестирование
Знание типов приводов автоматизированного производства	Выбор типов приводов автоматизированного производства	Тестирование

Результаты (Личностные результаты реализации программы воспитания)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	- проявление ответственности за безопасность страны	Выполнение правил внутреннего распорядка колледжа.
ЛР2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.	- проявление активной гражданской позиции; - участие в деятельности общественных организаций.	
ЛР3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный	- соблюдение правил внутреннего распорядка колледжа; - демонстрация уважения к студентам другой национальности;	Участие в самоуправлении и ДНД колледжа.

к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.	-демонстрация умения предупредить социально опасные поступки сокурсников	Поведение в колледже и быту. Работа на лабораторно-практических занятиях и во время практик.
ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».	- проявление уважения к результатам собственного труда и труда членов трудовых коллективов колледжа и предприятий-партнеров; -проявление стремления к общению в социальных сетях по решению профессиональных вопросов	Участия в работе творческого объединения, участии в движении Ворлдскиллс, профессиональных конференциях, семинарах,
ЛР5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	- проявление культуры общения; - проявление стремления к развитию металлургического производства в Сибири	
ЛР6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	-проявление уважения к людям старшего поколения; - участие в волонтерском движении.	
ЛР7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	- проявление уважения ко всем окружающим его людям	
ЛР8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к	-демонстрация уважения к окружающим из других социальных и этнических	

представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	групп; -проявление интереса к культурным традициям других национальностей.	
ЛР9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	-соблюдение правил здорового образа жизни; -демонстрация психологической устойчивости в сложных ситуациях.	
ЛР10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	-демонстрация поступков, характеризующих стремление к защите окружающей среды; -демонстрация поступков, характеризующих стремление к защите безопасности;	
ЛР11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	- отношение к своему внешнему виду; - бережное отношение к окружающим его предметам;	
ЛР12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового	-принятие семейных ценностей, готовность к созданию семьи и воспитанию детей;	

содержания.		
ЛР13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями, мастерами в ходе обучения. - взаимодействие со сверстниками в социальных сетях	
ЛР14 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	- демонстрация умения пользоваться нормативно-правовой документацией	
ЛР15 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе, самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	-демонстрация готовности к непрерывному образованию	
ЛР16 Способный к инновационной активности: стремящийся к профессиональному росту и инновационному характеру профессиональной деятельности, проявляющий организаторские и исследовательские способности, инициативность, целеустремленность, креативность, упорство в достижении цели, лидерство.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности, расширение кругозора; - использование инноваций при подготовке к занятиям; -проявление организаторских способностей, при проведении групповых занятий, целеустремленности.	