

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.
Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности и цифровизации

_____ А.Е. Шашурин
подпись

«12» января 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.11 Основы мехатроники

Для специальности
среднего профессионального образования
15.02.09 АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.11 Основы мехатроники разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Организация-разработчик:
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

РАССМОТРЕНО

Учебно-методическим советом БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
Протокол заседания УМС № 371 от «10» января 2024г.

Председатель УМС _____/А.Е. Шашурин/

СОГЛАСОВАНО

Начальник методического управления

_____/У.М. Сталькина /

10 января 2024г.

Разработчики:

_____/ Н.Л. Соловьева

Рецензенты:

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.	9
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОПЦ.11 Основы мехатроники предназначена для изучения построения мехатронных устройств в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования при подготовке специалистов среднего звена с учетом профиля получаемого профессионального образования.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины ОПЦ.11 Основы мехатроники изучается в разделе учебного плана и относится социально-гуманитарному циклу. На изучение дисциплины отводится **72 часа**.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины, обучающиеся должны

уметь:

- 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;

знать:

- 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

В результате освоения учебной дисциплины должны быть сформированы:

общие компетенции, включающие в себя способность:

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;

профессиональные компетенции, включающие в себя способность:

ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часов, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 65 часов, самостоятельной - 7 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем учебной дисциплины	72
в том числе:	
теоретическое обучение	39
практические занятия	26
Самостоятельная работа	7
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Общие вопросы мехатроники	Мехатроника - определение, основные понятия. Архитектура системы в мехатронике. Структура и принципы построения мехатронных систем	4	ОК 01. ОК 02. ПК 1.3.
Тема 2. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем	1. Механические узлы мехатронных модулей. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др. 2.Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация. Основные уравнения. Механические характеристики 3. Элементы пневматических систем мехатронных модулей 4.Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем. 5. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах Датчики положения. Датчики скорости и др. технологические датчики 6. Устройство управления мехатронных модулей и систем. Контроллеры	18	ОК 01. ОК 02. ПК 1.3.
	Практические занятия	4	ОК 01. ОК 02. ПК 1.3.
	1. Разработка функциональной схемы привода главного движения станка	2	
	2. Разработка пневмо-схемы управления прессом	2	
Тема 3. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами	1. Основные понятия и определения теории автоматического управления 2. Типовые динамические звенья САУ мехатронных модулей 3. Структурные схемы САУ мехатронных модулей 4. Устойчивость систем автоматического управления мехатронными модулями	8	ОК 01. ОК 02. ПК 1.3.
	Практические занятия	-	

Тема 4. Компьютерное моделирование в проектировании ММС	1. Программные средства, реализующие основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации, передачи данных и команд системе контроля и управления мехатронных модулей и систем. 2. Программирование контроллеров ММС по стандарту МЭК 61131-3	9	ОК 01. ОК 02. ПК 1.3.
	Практические занятия	22	
	1. Разработка и отладка релейной системы управления бойлером	8	
	2. Программирование станции перемещения материалов	2	
	3. Построение системы контроля и управления на участках термической обработки, хранения и дозирования в SCADA TRACE MODE	12	
	Самостоятельная работа	7	ОК 01. ОК 02. ПК 1.3.
	Проектирование мнемосхемы функционирования мехатронной системы	7	
Всего:		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект приспособлений и узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольноизмерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений.

Технические средства обучения:

- интерактивный комплекс;
- персональные компьютеры;
- электронные лаборатории;
- компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Литература

Основная:

1. Организация и планирование автоматизированных производств [Электронный ресурс] : учебник для СПО / - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 318 с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517985> (дата обращения: 10.01.2024).
2. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 170 с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518628> (дата обращения: 10.01.2024)

Дополнительные источники:

1. Nanosad механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 234 с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532351> (дата обращения: 10.01.2024).

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>
2. Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>
3. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>

4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (при наличии контингента) может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа, подразумевающая две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала, и углубленное изучение материала, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

2. Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

- С нарушением слуха: в печатной форме, в форме электронного документа;
- С нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа;
- С нарушением опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: мультимедийное оборудование с возможностью экранного увеличения для студентов с нарушением зрения, источники питания для индивидуальных технических средств.

Используется программа невидимого доступа к информации IPRbooks WV Reader.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Основы мехатроники» осуществляется преподавателем в процессе проведения самостоятельных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знать: 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;</p> <p>Уметь: 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 распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления типы приводов автоматизированного производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> – ориентируется в принципиальных схемах электрических, гидравлических и пневматических приводов; – называет программы для программируемых логических контроллеров; – перечисляет основные задачи, распознавать, – классифицирует и использует датчики, реле и выключатели в системах управления; – демонстрирует знание основы проектирования и конструирования мехатронных модулей; – проводит анализ систем автоматизации технологических процессов; – процессов; 	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий (в том числе в письменной форме). Текущий контроль в форме беседы. - контрольные работы и тестирование по темам; - дифференцированный зачет. Тестирование Оценка выполнения практического задания</p>

Форма итогового контроля по учебной дисциплине – ОПЦ.11 «Основы мехатроники» - дифференцированный зачет.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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;

ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.

№	Вопрос	Ответ	Компетенция
1	Мехатронная система – это А) система автоматического управления движением механических объектов, построенная с помощью электронных приборов и устройств; Б) множество механических, процессорных, электронных и электротехнических компонентов, находящихся в связях друг с другом;	А) система автоматического управления движением механических объектов, построенная с помощью электронных приборов и устройств;	ОК 1
2	Какой компонент схемы мехатронного устройства отвечает за преобразование электрического сигнала в механическое движение? А) Сенсоры Б) Актуаторы В) Микроконтроллер Г) Интерфейсные устройства	Б) Актуаторы	ОК 1
3	Назначение мехатронных модулей? А) технология, которая объединяет механику с электронными и информационными технологиями Б) системное сочетание естественно-научных и инженерных направлений В) функциональные элементы, из которых можно компоновать сложные многокоординатные системы	А) технология, которая объединяет механику с электронными и информационными технологиями	ОК 1
4	Какая из следующих областей не является частью технико-мехатроники? А) Механика Б) Электроника В) Астрономия Г) Информатика	В) Астрономия	ОК 1
5	Что представляет собой техника мехатроники? А) Искусство создания изогнутых форм Б) Процесс проектирования модных аксессуаров В) Исследование механических свойств растений Г) Интеграция механики, электроники и программного обеспечения в систему управления.	Г) Интеграция механики, электроники и программного обеспечения в систему управления.	ОК 1
6	Раскройте понятие «робототехника»	Это наука и практика разработки, производства и применения роботов	ОК 2

7	Какое уравнение описывает связь между силой (F), массой (m) и ускорением (a) объекта? А) $F = ma$ Б) $F = a/m$ В) $F = m/a$ Г) $F = m + a$	А) $F = ma$	ОК 2
8	Что такое «реле» в электронике и автоматике? А) Электрический конденсатор Б) Резистор с переменным сопротивлением В) Электромеханическое устройство для управления электрическими контактами Г) Светодиодный индикатор	В) Электромеханическое устройство для управления электрическими контактами	ОК 2
9	Какая функция выполняется блоком управления в мехатронической системе? А) Измерение физических величин Б) Преобразование энергии В) Хранение данных Г) Управление работой исполнительных устройств	Г) Управление работой исполнительных устройств	ОК 2
10	Что такое «замкнутая система» в контексте регулирования? А) Система без питания Б) Система с открытым доступом В) Система, в которой обратная связь используется для коррекции выходного сигнала Г) Система без возможности вмешательства	В) Система, в которой обратная связь используется для коррекции выходного сигнала	ОК 2
11	Какие из перечисленных элементов входят в основные компоненты мехатронной системы? А) Датчики Б) Аккумуляторы В) Электродвигатели Г) Индукционные катушки	Б) Аккумуляторы	ПК 1.3
12	Что представляет собой система обратной связи в контексте мехатроники? А) Только передача данных Б) Процесс автоматической коррекции по результатам измерений В) Использование беспроводных технологий Г) Механическое соединение компонентов	Б) Процесс автоматической коррекции по результатам измерений	ПК 1.3
13	Какие из нижеперечисленных являются примерами приводов в мехатронике? А) Только зубчатые колеса Б) Шариковые подшипники В) Электродвигатели Г) Газовые пружины	В) Электродвигатели	ПК 1.3
14	Какие из перечисленных материалов часто используются для конструирования мехатронных систем? А) Только бумага Б) Металлы и сплавы В) Стекло Г) Органические полимеры	Б) Металлы и сплавы	ПК 1.3
15	Каким образом мехатронные системы улучшают энергетическую эффективность промышленных процессов? А) Увеличением температуры окружающей среды. Б) Использованием тяжелых и массивных деталей. В) Уменьшением автоматизации.	Г) Оптимизацией управления энергопотреблением с помощью сенсоров и алгоритмов	ПК 1.3

	Г) Оптимизацией управления энергопотреблением с помощью сенсоров и алгоритмов.		
--	--	--	--