

**РОСЖЕЛДОР**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Ростовский государственный университет путей сообщения"  
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор:  
М.А. Кравченко

Кафедра " Вычислительная техника и автоматизированные системы управления "

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ)**

**МДК.01.02 "Технология программирования мехатронных систем"**

**по Учебному плану**

специальности среднего профессионального образования  
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация специалиста среднего звена " Специалист по мехатронике и робототехнике "

Ростов-на-Дону  
2024

## Содержание

1. Результаты обучения дисциплины (модуля).....	3
2. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (модуля).....	4
3. Оценочные средства для оценки успеваемости студентов.....	5
4. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций .....	8

## 1. Результаты обучения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен овладеть следующими результатами:

Код и наименование компетенции выпускника	Формулировка требований к степени сформированности компетенции
<b>ПК 1.2</b> - Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах;</li><li>– требования электробезопасности, охраны труда, пожарной и экологической безопасности.</li></ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать различные инструменты для разборки-сборки узлов мехатронных устройств и систем;</li><li>– читать схемы, чертежи, технологическую документацию;</li><li>– снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем.</li></ul>
<b>ПК 1.3</b> - Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– последовательность пусконаладочных работ информационно-измерительной и коммуникационной систем мехатронного объекта;</li><li>– нормативные требования по наладке и регулировке информационно-измерительной и коммуникационной систем мехатронного объекта;</li><li>– виды и признаки внешних дефектов датчиков мехатронных систем;</li><li>– технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов.</li></ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– производить пусконаладочные работы информационно-измерительной и коммуникационной систем мехатронного объекта;</li><li>– выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа;</li><li>– выполнять оценку состояния датчиков мехатронных систем.</li></ul>
<b>ПК 1.5</b> - Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем;</li></ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– устанавливать программное обеспечение электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем</li></ul>
<b>ПК 1.6</b> - Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– языки программирования и интерфейсы программируемых логических контроллеров (ПЛК);</li><li>– методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств;</li><li>– принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов мехатронной системы;</li><li>– методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;</li><li>– алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК, методы их отладки;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них;</li> <li>правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять набор конфигулируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации;</li> <li>– использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;</li> <li>– настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;</li> <li>– читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений, технологическую документацию;</li> <li>– вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;</li> <li>– проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем</li> </ul>
<p><b>ПК 1.7</b> - Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;</li> <li>– методы настройки и конфигурирования программных клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);</li> </ul> <p>методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– настраивать параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);</li> <li>- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</li> </ul>

## 2. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (модуля)

Индекс и Наименование компетенции	Признаки проявления компетенции в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины
<p>ПК 1.2 - Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем</p> <p>ПК 1.3 - Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</p>	<p style="text-align: center;"><b>недостаточный уровень:</b></p> <p>Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p> <p style="text-align: center;"><b>пороговый уровень:</b></p> <p>Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p> <p style="text-align: center;"><b>продвинутый уровень:</b></p> <p>Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий.</p>

<p>ПК 1.5 - Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем</p> <p>ПК 1.6 - Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем</p> <p>ПК 1.7 - Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)</p>	<p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p> <p style="text-align: center;"><b>высокий</b> уровень:</p> <p>Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.</p>
--	---

### 3. Оценочные средства для оценки успеваемости студентов

#### Перечень вопросов для устного опроса:

- 1) Основные системы мехатронных объектов и роботов.
- 2) Назначение и структуру информационно-измерительной системы мехатронного объекта.
- 3) Назначение и структуру коммуникационной системы мехатронного объекта.
- 4) Уровни использования датчиков в мехатронных системах.
- 5) Характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах.

#### Перечень вопросов для самоподготовки:

- 1) Промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
- 2) Методы настройки и конфигурирования программных клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей).
- 3) Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
- 4) Методы обучения интеллектуальных мехатронных систем.
- 5) Требования электробезопасности, охраны труда и экологической безопасности при снятии-установке датчиков мехатронных систем.
- 30) Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.

#### Перечень контрольных вопросов к зачету:

**Знать:**

- 1) Основные системы мехатронных объектов и роботов.
- 2) Назначение и структуру информационно-измерительной системы мехатронного объекта.
- 3) Назначение и структуру коммуникационной системы мехатронного объекта.
- 4) Уровни использования датчиков в мехатронных системах.
- 5) Характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах.
- 6) Последовательность пусконаладочных работ и настройки элементов информационно-измерительной системы мехатронного объекта.
- 7) Последовательность пусконаладочных работ и настройки элементов коммуникационной системы мехатронного объекта.
- 8) Нормативные требования по наладке и регулировке элементов информационно-измерительной системы мехатронного объекта.
- 9) Нормативные требования по наладке и регулировке элементов коммуникационной системы мехатронного объекта.
- 10) Виды и признаки внешних дефектов датчиков мехатронных систем.
- 11) Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов.
- 12) Принципы работы программного обеспечения блоков и модулей мехатронных устройств и систем.
- 13) Принципы обновления программного обеспечения блоков и модулей мехатронных устройств и систем.
- 14) Основы стандарта программирования МЭК 61131-3. Языки программирования.
- 15) Интерфейсы известных программируемых логических контроллеров (ПЛК).
- 16) Методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ для систем управления мехатронных устройств.
- 17) Принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов мехатронной системы.
- 18) Методы комплексной настройки мехатронных устройств с использованием программного обеспечения контроллеров их систем управления.
- 19) Алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК, методы их отладки.
- 20) Порядок отладки программы для ПЛК на языках IL и ST.
- 21) Порядок отладки программы для ПЛК на языках LD и FBD.
- 22) Существующие интегрированные среды разработки для ПЛК.
- 23) Порядок управление конфигурацией программного обеспечения мехатронных систем.
- 24) Программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных в рамках технологии промышленного интернета вещей (IIoT).

**Уметь:**

- 1) Использовать различные инструменты для снятия-установки датчиков мехатронных систем.
- 2) Читать схемы, чертежи, технологическую документацию по мехатронным системам.
- 3) Снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем.
- 4) Производить пусконаладочные работы информационно-измерительной системы мехатронного объекта.
- 5) Производить пусконаладочные работы коммуникационной системы мехатронного объекта.
- 6) Выполнять оценку технического состояния датчиков мехатронных систем.
- 7) Устанавливать программное обеспечение электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем.
- 8) Определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных систем в зависимости от требований к их составу и условий эксплуатации.
- 9) Использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных систем и их отдельных элементов.
- 10) Настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения.

- 11) Вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем.
- 12) Создавать программы для ПЛК на языке IL.
- 13) Создавать программы для ПЛК на языке ST.
- 14) Создавать программы для ПЛК на языке LD.
- 15) Создавать программы для ПЛК на языке FBD.
- 16) Проводить отладку программ управления мехатронными системами.
- 17) Проводить отладку программ визуализации процессов управления и работы мехатронных систем.
- 18) Выполнять отладку программы для ПЛК на языках IL и ST
- 19) Выполнять отладку программы для ПЛК на языках LD и FBD.
- 20) Выполнять конфигурирование и настройку системы управления конкретной мехатронной системы.
- 21) Выполнять конфигурирование и настройку исполнительных элементов и устройств конкретной мехатронной системы.
- 22) Пользоваться программным обеспечением для обработки сигналов с сенсоров.
- 23) Настраивать параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)
- 24) Применять промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
- 25) Программировать мехатронную систему методом обучения.

#### 4. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

##### *Описание шкал оценивания компетенций*

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка « <b>удовлетворительно</b> » выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка « <b>хорошо</b> » выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка <b>«отлично»</b> выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка <b>«зачтено»</b> выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка <b>«неудовлетворительно, не зачтено»</b> выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

**Авторы-составители:**

Доцент

\_\_\_\_\_ С.Л. Никитченко

Кафедры "Вычислительная техника и АСУ"

