

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 15:25:09
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.16 Мехатронные системы и их программирование

Наименование специальности

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника

Специалист по мехатронике и робототехнике

Год начала подготовки

2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Стуколов Д.А.

ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

Оглавление

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	8
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	9
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	13
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	Ошибка! Закладка не определена.
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	13
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	13
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	15
1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	17
1.1 Область применения	17
1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины	17
2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
2.1 Формы текущего контроля	18
Выполнение практических работ.....	18
Проверка выполнения самостоятельной работы.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.	19
Примерные тестовые задания:	19
2.3 Тестовые задания.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.4 Форма промежуточной аттестации	Ошибка! Закладка не определена.
3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	35
3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ	35

3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы	36
3.3 Критерии оценивания тестовых заданий	36
3.4 Критерии оценивания экзамена	37

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках вариативной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	• Определять суть профессиональной задачи и её место в общем контексте деятельности, выделять значимые условия и ограничения, влияющие на выбор решения. • Декомпозировать сложную задачу на отдельные подзадачи, устанавливать взаимосвязи между ними и выстраивать иерархию действий. • Формулировать критерии успешного решения задачи (сроки, качество, ресурсы, нормативные требования) и соотносить их с доступными возможностями. • Подбирать подходящие методы и инструменты для решения задачи, аргументируя выбор с учётом специфики ситуации (например, рутинная операция, нестандартный случай, работа в условиях дефицита времени). • Составлять пошаговый план реализации выбранного способа решения,	• Типовые алгоритмы и регламенты выполнения профессиональных задач в рамках своей области деятельности, включая требования к качеству и срокам исполнения. • Основные методы решения профессиональных задач (аналитические, проектные, экспериментальные, расчётные, эвристические и др.), их сильные стороны и ограничения. • Принципы планирования и организации работы: постановка целей, декомпозиция задач, приоритизация, распределение ресурсов, контроль исполнения. • Источники информации и ресурсов, релевантные для профессиональной деятельности (нормативные документы, отраслевые стандарты, базы данных, экспертные сообщества). • Критерии и методы оценки результатов профессиональной деятельности, способы проверки достоверности и качества полученных решений. • Основы системного и критического мышления: приёмы анализа информации, выявления

	распределять ресурсы и предусматривать контрольные точки для проверки промежуточных результатов. • Корректировать план и методы в ходе выполнения задачи при изменении условий или выявлении непредвиденных сложностей. • Оценивать полученный результат на соответствие поставленным целям, анализировать отклонения и извлекать уроки для будущих задач. • Адаптировать типовые алгоритмы и практики под новые или нетипичные условия, комбинируя подходы из разных областей знаний. • Прогнозировать возможные риски и ошибки при реализации выбранного способа, предлагать меры по их предотвращению или минимизации последствий. • Эффективно использовать цифровые и организационные инструменты (планировщики, базы знаний, системы учёта задач) для поддержки процесса решения профессиональных задач.	противоречий, поиска альтернативных вариантов и обоснования выбора. • Подходы к адаптации стандартных решений под различные контексты (отраслевые, организационные, культурные, технологические), включая учёт специфики условий реализации. • Базовые принципы управления рисками и неопределённостью: идентификация потенциальных проблем, оценка их вероятности и влияния, разработка мер реагирования. • Возможности и особенности применения цифровых инструментов для планирования, анализа и контроля выполнения задач (таск-трекеры, системы управления проектами, аналитические сервисы). • Нормативные и этические требования, влияющие на выбор способа решения задачи (охрана труда, информационная безопасность, экологические нормы, профессиональная этика).
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	• Определять цели и параметры поиска информации под конкретную профессиональную задачу, формулировать точные поисковые запросы с учётом специфики предметной области. • Выбирать релевантные источники информации (открытые базы данных, профессиональные порталы, электронные библиотеки, внутренние корпоративные ресурсы,	• Основные типы информационных ресурсов и каналов, используемых в профессиональной деятельности (электронные библиотеки, отраслевые базы данных, нормативно-правовые системы, корпоративные хранилища, открытые датасеты, профессиональные сообщества и форумы). • Принципы и приёмы эффективного поиска информации: построение поисковых запросов, использование операторов и

	нормативно-справочные системы) и оценивать их пригодность для решения задачи. • Эффективно использовать поисковые инструменты и сервисы (включая расширенные операторы поиска, фильтры, специализированные агрегаторы), чтобы сократить время на сбор данных и повысить полноту выборки. • Извлекать информацию из разнородных форматов (текстовые документы, таблицы, презентации, отчёты, веб-страницы, мультимедийные материалы) и преобразовывать её в удобную для анализа форму. • Структурировать и систематизировать собранные данные (группировать по критериям, строить классификации, выделять ключевые сущности и связи), чтобы обеспечить прозрачность и воспроизводимость результатов. • Применять методы анализа информации (сравнение, сопоставление, выявление закономерностей и трендов, причинно-следственный анализ) для извлечения смыслов и подготовки выводов. • Интерпретировать результаты анализа с учётом контекста задачи, проверять согласованность выводов с исходными данными и избегать искажений из-за неполноты или предвзятости источников. • Использовать цифровые инструменты и ПО для обработки и визуализации данных (текстовые и	фильтров, работа с метаданными, навигация по структурированным каталогам и рубрикам. • Методы оценки достоверности и релевантности источников: критерии авторитетности, актуальности, объективности, полноты и непротиворечивости данных. • Базовые методы анализа и обработки информации: сравнительный анализ, кластеризация, ранжирование, выявление трендов и аномалий, построение логических цепочек и моделей. • Способы структурирования и представления данных: типовые схемы классификации, шаблоны отчётов, принципы визуализации (диаграммы, таблицы, схемы), правила оформления ссылок и библиографии. • Функциональные возможности распространённых цифровых инструментов для работы с информацией: текстовые и табличные процессоры, средства создания презентаций, инструменты для работы с базами данных и запросами, сервисы для совместной работы и хранения файлов. • Особенности работы с профессиональной терминологией и стандартами оформления документации в своей области, включая требования к точности формулировок и однозначности трактовок. • Основы информационной безопасности и этики: правила обращения с конфиденциальной информацией, нормы цитирования и использования чужих материалов, базовые меры защиты данных на рабочих устройствах и в облачных сервисах. • Принципы работы с автоматизированными и интеллектуальными средствами обработки информации (в том
--	---	--

	табличные редакторы, средства построения диаграмм и дашбордов, инструменты для работы с базами данных, специализированные аналитические сервисы). • Оформлять результаты поиска и анализа в виде отчётов, справок, презентаций или иных материалов, адаптируя формат и стиль подачи под целевую аудиторию (руководство, коллеги, внешние заказчики). • Обеспечивать соблюдение требований информационной безопасности и авторских прав при работе с данными: корректно цитировать источники, учитывать ограничения на распространение информации, применять базовые меры защиты конфиденциальных сведений.	числе с инструментами на базе ИИ) — понимание их возможностей, ограничений и сценариев корректного применения в профессиональных задачах.
--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	72
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	52
в том числе:	
лекции (уроки)	16
в форме практической подготовки	*
практические занятия	32
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	4
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Консультации	*
Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы</i> в 6 семестре	*

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала	Объем часов	Осваиваемые компетенции
1	2	3	4
Тема 1.1 ПЛК. Общие сведения.	Содержание	2	
	ПЛК. Семейства. Виды. Конструкция, монтаж, типы модулей. Организация памяти.		OK.01 OK 02
Тема 1.2. Программное обеспечение ПЛК	Содержание	2	
	Установка программного обеспечения. Утилиты. Запуск ПО. Меню и панели инструментов. Панель инструментов. Конфигурация ПЛК. Структура проекта. Настройки проекта. Создание проекта. Система помощи. Стандартные библиотеки		OK.01 OK 02
	Практические работы		
	Практическая работа №1 Изучение конфигураций ПЛК.	2	OK.01 OK 02
	Практическая работа №2 Работа с конфигурацией ПЛК.	2	
	Практическая работа №3 Создания проекта.	2	
	Практическая работа №4 Работа с проектом	2	
Тема 1.3. Архитектура промышленных контроллеров	Содержание	2	
	Микроконтроллеры. Промышленных контроллеры. Назначение и область применения. Структурная схема. Назначение отдельных устройств.		OK.01 OK 02
Тема 1.4 Абстрактная модель OSI	Содержание	2	
	Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов.		
Тема1.5 Сетевая модель OSI	Различные уровни сетевой модели OSI, взаимодействие уровней. Доступ к сетевым службам, представление и кодирование данных, управление сеансом связи, транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача	2	OK.01 OK 02
Тема 1.6	Содержание	2	

Промышленные контроллеры	Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. Выбор средств коммуникации. Топология линий связи промышленной сети. Среда передачи информации.		OK.01 OK 02
Тема 1.7. Проектирование программного обеспечения ПЛК	Содержание	2	
	Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня - ПЛК- SCADA.		OK.01 OK 02
Тема 1.8 Языки программирования стандарта IEC 1131-3	Содержание		
	Языки программирования. Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПЛК.	2	OK.01 OK 02
	Практические работы		
	Практическая работа №5 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 1	2	OK.01 OK 02
	Самостоятельная работа: Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 1	2	
	Практическая работа №6 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 2	2	
	Самостоятельная работа: Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 2	2	
	Практическая работа №7 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 1	2	
	Самостоятельная работа: Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 1	2	
	Практическая работа №8 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 2	2	
	Самостоятельная работа: Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 2	2	
	Практическая работа №9 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 1	2	
	Самостоятельная работа: Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 1		
	Практическая работа №10 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS	2	

	Часть 2		
	Самостоятельная работа: Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText иLadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 2	2	
	Практическая работа №11 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 1	2	
	Самостоятельная работа: Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 1	2	
	Практическая работа №12 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 2	2	
	Самостоятельная работа: Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 2	2	
	Практическая работа №13 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram	2	
	Самостоятельная работа: Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram	2	
	Практическая работа №14 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram	2	
	Самостоятельная работа: Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram	2	
Тема 1.9.Система программирования OpenPCS	Содержание	1	
	Редактор ROU. Синтаксически-управляемый редактор описания. Описание в синтаксически-управляемом режиме. Ввод программы на языках IL, LD, FBD, ST. Сохранение программы. Проверка синтаксиса. Исправление ошибок. Редактирование программы.		OK.01 OK 02
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа №1 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 1	2	OK.01 OK 02
	Лабораторная работа №2 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 2	2	
Тема 1.10.Непрерывная	Содержание	1	
	Стили и символы. Структура OPENCFE-редактора. Создание и		OK.01

функциональная схема	редактирование программы. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения. Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения.		ОК 02
Промежуточная аттестация	Итоговая контрольная работа	2	
Всего		72	

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение 1)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС.

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

-Аудитория № 155. Кабинет мехатронных робототехнических комплексов

Технические средства обучения: учебная мебель, доска, специализированное оборудование.

-Аудитория № 144. Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Технические средства обучения: учебная мебель, компьютеры.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1.Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартаков, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449079>

2. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10317-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/456542>

Дополнительная учебная литература:

1.Камлюк, В.С. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие : [12+] / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк. — Минск : РИПО, 2016. — 383 с. : схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463290> (дата обращения: 07.12.2020). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-503-627-3. — Текст : электронный.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование электронной библиотечной системы
База электронных периодических изданий
ЭБС «Лань»
База данных «Электронно-библиотечная система eLibrary»
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
Электронно-библиотечная система Znanium
Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026/ 2027	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 272-эбс от 11.07.2024	С 12.07.2025 по 11.07.2026
	2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/26-эбс от 03.03.2026 г.	С 06.03.2026 по 05.03.2027
	3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025	01.10.2 025 по 30.09.2026
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025	С 08.08.2025 по 07.08.2026
	5	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № 223-423 от 22.10.2025	С 01.01.2026 по 30.12.2026
	6	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025	С 10.08.2025 по 09.08.2026
	7	Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 18521198 от 08.10.2025 г.	С 23.10.2025 по 22.10.2026

№	Адрес (URL)
----------	--------------------

1.	http://fcior.edu.ru/ , свободный
2.	http://window.edu.ru

4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcademic
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating.

5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Используются активные и интерактивные методы обучения в процессе изучения дисциплины - компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал
колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.16 Мехатронные системы и их программирование

Наименование специальности
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника
Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Мехатронные системы и их программирование», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение).

Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине - 52 часа, на самостоятельную работу - 20 часов.

1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Мехатронные системы и их программирование»:

умения:

- распознавать и анализировать внешние и внутренние факторы применительно к деталям мехатронных систем и других устройств (нагрузки, среду, температурный режим, ресурс, стоимость);
- выбирать марку материала и способ ее обработки в зависимости от условий изготовления и эксплуатации;
- обосновывать замену материала на альтернативный при изменении контекста (массовое производство взамен единичного, агрессивная среда вместо обычной и пр.);
- сравнивать свойства материалов с учетом критериев производства

знания:

- критерии работоспособности материалов: прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, технологичность;
- основные группы материалов, их маркировку и область применения в мехатронике и робототехнике;
- классификацию материалов: металлы, сплавы, полимеры, композиты, керамика, эластомеры и пр.;
- механические, физические, технологические, химические свойства;
- принципы выбора способов упрочнения, защитных покрытий и обработки для различных контекстов эксплуатации

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций:

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

2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов – это оценивание знаний, умений и формирования общепрофессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00

Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Материаловедение» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

2.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся,
- проверка выполнения контрольных работ,
- проверка выполнения тестовых заданий.
- возможны другие формы контроля – проектная деятельность, исследовательская деятельность и др.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий или общий срез освоения материала.

Выполнение практических работ.

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

- Практическая работа №1 Изучение конфигураций ПЛК.
- Практическая работа №2 Работа с конфигурацией ПЛК.
- Практическая работа №3 Создания проекта.
- Практическая работа №4 Работа с проектом
- Практическая работа №5 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 1
- Практическая работа №6 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 2
- Практическая работа №7 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 1
- Практическая работа №8 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 2
- Практическая работа №9 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 1
- Практическая работа №10 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 2
- Практическая работа №11 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 1
- Практическая работа №12 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 2
- Практическая работа №13 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram
- Практическая работа №14 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram

Лабораторная работа №1 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 1

Лабораторная работа №2 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 2

2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

Примерные тестовые задания:

Инструкция по выполнению теста:

Всего в тесте 12 вопросов. Максимальное количество баллов — 12.

Шкала перевода баллов в оценку:

Оценка «5» (86% – 100%): 11 – 12 баллов

Оценка «4» (73% – 85%): 9 – 10 баллов

Оценка «3» (53% – 72%): 7 – 8 баллов

Оценка «2» (0% – 52%): 0 – 6 баллов

Время выполнения тестового задания: 60 минут.

Таблица 1. Компетенции

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

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
ОК 01.	1-5	Задание открытого типа с развернутым ответом	высокий	8
	6-9	Задания открытого типа на дополнение	повышенный	5
	10	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	базовый	2
	11-14	Задание закрытого типа на установление соответствия	повышенный	5
	15-18	Задание закрытого типа на установление последовательности	повышенный	5
ОК 02.	19-23	Задание открытого типа с развернутым ответом	высокий	8
	24-27	Задания открытого типа на дополнение	повышенный	5

	28	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	базовый	2
	29-32	Задание закрытого типа на установление последовательности	повышенный	5
	33-36	Задание закрытого типа на установление соответствия	повышенный	5

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите Ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо
Задание закрытого типа на установление соответствия.	Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.
Задания открытого типа на дополнение	Прочитайте текст и дополните фразу
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Таблица 4. Система оценивания заданий.

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
Задание 1-5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или

		его отсутствие — 0 баллов.
Задание 6-9	Задания открытого типа на дополнение	Полный Ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.
Задание 10	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 11-14	Задание закрытого типа на установление соответствия	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 15-18	Задание закрытого типа на установление последовательности	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 19-23	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 24-27	Задания открытого типа на дополнение	Полный Ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.
Задание 28	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 29-32	Задание закрытого типа на установление последовательности	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 33-36	Задание закрытого типа на установление соответствия	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.

Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы и оборудование
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Бумага Ручка Калькулятор
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Бумага Ручка Калькулятор

1. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Как выбрать тип привода для мехатронного модуля в взрывоопасной среде? Назовите 3 критерия.
Эталонный ответ:

2. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Какие компоненты включить в мехатронную систему для точного позиционирования при вибрациях и зачем?
Эталонный ответ:

3. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. В чём разница между программным и адаптивным управлением; приведите по одному примеру применения каждого.
Эталонный ответ:

4. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Какие двигатели и датчики выбрать для системы с минимальным энергопотреблением и высокой точностью; обоснуйте выбор.
Эталонный ответ:

5. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Опишите краткий алгоритм поиска причины сбоя траектории движения мехатронной линии.
Эталонный ответ:

6. Дополните предложение: «Для реализации обратной связи в мехатронной системе, обеспечивающей контроль положения исполнительного органа, чаще всего применяют _____ и _____ датчики».
Ответ:

7. Вставьте пропущенный термин: «При программировании движения манипулятора для обработки детали сложной формы используют _____ интерполяцию для плавного изменения скорости и ускорения».
Ответ:

8. Дополните перечень этапов разработки программы: 1) анализ ТЗ; 2) _____; 3) _____; 4) отладка на стенде; 5) внедрение.
Ответ:

9. Вставьте пропущенные значения:
«В системах управления на базе ПЛК цикл сканирования обычно составляет от

_____ до _____ миллисекунд».

Ответ:

10. Прочитайте текст, выберите один Ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите контроллер для системы с 16 датчиками, 8 исполнительными устройствами и поддержкой EtherCAT:

1. Бюджетный микроконтроллер на базе ARM Cortex-M0.
2. Промышленный ПЛК среднего класса с поддержкой EtherCAT.
3. Одноплатный компьютер типа Raspberry Pi.
4. ПЛК начального уровня без сетевых модулей.

Ответ:..

Эталонное объяснение:

Промышленный ПЛК среднего класса с EtherCAT оптимален, так как сочетает детерминизм, надёжность и достаточную производительность для обработки 16 датчиков и управления 8 устройствами, а поддержка EtherCAT обеспечивает жёсткие временные требования сети; остальные варианты не гарантируют детерминизма либо не поддерживают нужный протокол.

11. Прочитайте текст и установите соответствие. Сопоставьте тип датчика (А–Г) с назначением (1–4):

А. Энкодер; Б. Тензодатчик; В. Гироскоп; Г. Фотоэлектрический датчик.

1. Измерение усилия; 2. Положение и скорость вала; 3. Угол наклона/ориентация; 4. Наличие объекта.

Ответ:

12. Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте привод (А–Г) с областью применения (1–4):

А. Пневмопривод; Б. Электропривод; В. Гидропривод; Г. Пьезопривод.

1. Точное позиционирование в сборке; 2. Быстродействующие циклы; 3. Перемещение тяжёлых грузов; 4. Сверхточное позиционирование.

Ответ:

13. Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте привод (А–Г) с областью применения (1–4):

А. Стратегический; Б. Tактический; В. Исполнительный; Г. Сенсорный.

1. Формирование общей цели; 2. Планирование траектории; 3. Управление силовыми ключами; 4. Обработка сигналов датчиков.

Ответ:

14. Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте язык программирования (А–Г) с областью применения (1–4):

А. Ladder Logic (LD); Б. Structured Text (ST); В. C/C++; Г. Python.

1. Дискретное управление ПЛК; 2. Сложные математические алгоритмы; 3. Низкоуровневые драйверы; 4. Прототипирование и ИИ-модули.

Ответ:

15. Этапы настройки сервопривода:

А. Настройка ПИД-регулятора; Б. Подключение питания и проверка безопасности; В. Загрузка базовой конфигурации; Г. Тестовый запуск; Д. Калибровка датчика.

Ответ: БВДАГ.

16. Последовательность диагностики отказа модуля:

А. Проверка кабелей; Б. Анализ журнала ошибок; В. Визуальный осмотр; Г. Тестовые команды вручную; Д. Измерение напряжения/тока.

Ответ: ВБАДГ.

17. Этапы разработки программы для робота-манипулятора:

А. Написание кода движения; Б. 3D-модель и симуляция; В. Определение траектории и ограничений; Г. Интеграция с системой безопасности; Д. Тестирование на оборудовании.

Ответ: ВБАГД.

18. Шаги интеграции нового датчика:

А. Обновление прошивки; Б. Физическое подключение и проверка питания; В. Настройка параметров опроса; Г. Калибровка по эталону; Д. Проверка в составе системы.

Ответ: БАВГД.

19. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Какие информационные ресурсы и базы данных вы будете использовать для подбора технических характеристик серводвигателя под конкретное ТЗ, и как проверите достоверность найденных данных?

Эталонный ответ:

20. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Опишите, как с помощью ПО для симуляции (например, CoppeliaSim, MATLAB/Simulink) можно проанализировать поведение мехатронной системы до её физического внедрения, и какие метрики при этом оценивают.

Эталонный ответ:

21. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Как вы будете искать и интерпретировать ошибки ПЛК из журнала событий, чтобы локализовать неисправность в мехатронном модуле?

Эталонный ответ:

22. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Какие цифровые инструменты и ИТ-решения применяют для совместной разработки и документирования проекта мехатронной системы, и в чём их польза для команды?

Эталонный ответ:

23. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Объясните, как анализ открытых технических публикаций и патентной информации помогает при выборе архитектуры мехатронного модуля и предотвращении типовых ошибок.

Эталонный ответ:

24. Дополните предложение:

«Для поиска актуальной технической документации на компоненты мехатронных систем в первую очередь обращаются к _____ производителя и базам _____».

Ответ:

25. Вставьте пропущенный термин:

«При моделировании динамики мехатронного узла в MATLAB применяют блок _____, позволяющий описать уравнения движения в пространстве состояний».

Ответ: State-Space.

26. Дополните перечень:

«К основным цифровым форматам обмена данными между САПР и системами управления относятся: 1) STEP; 2) _____; 3) _____; 4) XML».

Ответ: IGES, DXF.

27. Вставьте пропущенное слово:

«Для анализа временных задержек в сети управления мехатронной системой используют инструмент _____-анализа, доступный в средах разработки ПЛК».

Ответ: осциллограмм (или trace).

28. Прочитайте текст, выберите один Ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вы разрабатываете программу для ПЛК, и вам нужно быстро найти типовое решение обработки сигналов от энкодера с фильтрацией помех. Какой источник информации выбрать?

1. Пост в социальной сети от любителя робототехники.
2. Вики-страница с общими сведениями об энкодерах.
3. Application Note от производителя ПЛК (например, Beckhoff, Siemens).
4. Отзыв покупателя на маркетплейсе.

Ответ: 3.

Эталонное объяснение:

Application Note от производителя ПЛК — наиболее релевантный и достоверный источник: в нём содержатся проверенные примеры кода, рекомендации по настройке входов, схемы подключения и методы борьбы с помехами, адаптированные под конкретную платформу; остальные варианты не гарантируют корректность и применимость решения в промышленной среде.

29. Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте цифровой инструмент (А–Г) с его основной функцией (1–4):

А. CODESYS; Б. MATLAB/Simulink; В. Git; Г. AutoCAD.

1. Создание 2D-чертежей и схем; 2. Программирование ПЛК по МЭК 61131-3; 3. Контроль версий исходного кода; 4. Моделирование динамических систем.

Ответ: А2 Б4 В3 Г1.

30. Прочитайте текст и установите соответствие Установите соответствие между типом данных (А–Г) и источником их получения (1–4):

А. Параметры двигателя; Б. Логи ошибок ПЛК; В. Геометрия детали; Г. Временные диаграммы сигналов.

1. Даташит производителя; 2. Среда программирования ПЛК; 3. CAD-файл (STEP/IGES); 4. Осциллограф/trace-инструмент.

Ответ: А1 В2 В3 Г4.

31. Прочитайте текст и установите соответствие Соотнесите метод поиска информации (А–Г) с решаемой задачей (1–4):

А. Поиск по ключевым словам в Google Scholar; Б. Анализ патентной базы (ФИПС, Espacenet); В. Изучение форумов (Stack Exchange, Reddit); Г. Работа с отраслевыми стандартами (ГОСТ).

1. Выявление трендов и уникальных технических решений; 2. Получение научно обоснованных методик; 3. Проверка требований к оформлению и параметрам; 4. Поиск быстрых советов по устранению ошибок.

Ответ: А2 В1 В4 Г3.

32. Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте формат файла (А–Г) с областью применения (1–4):

А. STL; Б. G-code; В. PLCopen XML; Г. CSV.

1. Обмен программой между средами программирования ПЛК; 2. Хранение табличных данных измерений; 3. Подготовка модели для 3D-печати; 4. Управление станком с ЧПУ.

Ответ: А3 В4 В1 Г2.

33. Расположите этапы поиска и верификации технического решения для мехатронного модуля:

А. Формулировка ключевых параметров и ограничений; Б. Поиск в каталогах и даташитах; В. Сравнение нескольких вариантов по критериям; Г. Проверка актуальности и совместимости по стандартам; Д. Валидация на симуляторе или прототипе.

Ответ: АБВГД.

34. Последовательность действий при анализе логов ПЛК для диагностики сбоя:

А. Выгрузка журнала событий из контроллера; Б. Фильтрация ошибок по времени и типу; В. Сопоставление с действиями оператора; Г. Интерпретация кодов по документации; Д. Формирование гипотезы о причине и плана проверки.

Ответ: АБВГД.

35. Этапы интеграции сторонней библиотеки в проект управления ПЛК:

А. Проверка лицензии и совместимости версии среды разработки; Б. Скачивание и импорт библиотеки; В. Тестирование отдельных функций в симуляции; Г. Подключение к основному проекту; Д. Верификация работы в составе всей системы.

Ответ: АБВГД.

36. Шаги подготовки данных из CAD-модели для генерации траектории движения робота:

А. Экспорт геометрии в нейтральный формат (STEP); Б. Импорт в САМ-систему; В. Назначение технологических параметров (скорость, подача); Г. Генерация G-code или NC-программы; Д. Проверка столкновений и коррекция траектории.

Ответ: АБВДГ.

Ключ к оцениванию

№ задания	Верный ответ	Критерии
Вариант 1		
1	Эталонный ответ: В взрывоопасной среде предпочтителен пневмопривод из-за отсутствия искрообразования и простоты конструкции; ключевые критерии — искробезопасность, устойчивость к агрессивным средам и достаточная точность для задачи; электропривод допустим только во взрывозащищённом исполнении, гидропривод нежелателен из-за риска утечек горючих жидкостей.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	Эталонный ответ: Для точного позиционирования в условиях вибраций используют сервопривод с энкодером для коррекции положения, жёсткую раму с демпферами для снижения передачи колебаний, акселерометры для детектирования вибраций и контроллер с фильтрацией сигналов, а также виброизолирующие опоры для развязки от основания.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	Программное управление следует жёсткому алгоритму и подходит для стабильных задач вроде конвейерной сборки, где операции повторяются без изменений; адаптивное управление корректирует параметры по данным датчиков и эффективно при неопределённости, например при шлифовке детали с неоднородной твёрдостью.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	Эталонный ответ: Для минимального энергопотребления и высокой точности выбирают BLDC-двигатель с векторным управлением из-за высокого КПД и плавной работы либо шаговый двигатель в микрошаговом режиме при малой нагрузке, а в качестве датчика — абсолютный энкодер высокого разрешения для надёжной обратной связи.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	Эталонный ответ:	1 б – полное правильное соответствие

	При сбое траектории сначала обеспечивают безопасность и останавливают линию, затем анализируют журнал ошибок контроллера, проводят визуальный осмотр и проверку кабелей, диагностируют датчики и питание, тестируют упрощённую программу движения и оценивают внешние помехи, после чего локализуют и устраняют неисправность.	соответствие; 0 б – остальные случаи
6	Ответ: энкодеры, потенциометрические.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	Ответ: сплайновую.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
8	Ответ: разработка функциональной схемы, написание и компиляция кода.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
9	Ответ: 1, 10.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	Ответ: 2.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
11	A2 B1 B3 Г4.отпуска (500-600 °С).	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
12	A2 B1 B3 Г4.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
13	A1 B2 B3 Г4.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
14	A1 B2 B3 Г4.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
15	БВДАГ	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
16	ВБАДГ.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
17	ВБАГД.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
18	БАВГД.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
Вариант 2		
19	Эталонный ответ: Для подбора серводвигателя используют каталоги	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

	производителей (Omron, Siemens, Yaskawa), базы спецификаций на официальных сайтах, отраслевые справочники и CAD-библиотеки; достоверность проверяют по актуальным даташитах, сопоставляя параметры в нескольких независимых источниках и сверяя с действующими стандартами (ГОСТ, IEC), а также ориентируясь на наличие сертификатов и отзывов интеграторов.	
20	Эталонный ответ: Для точного позиционирования в условиях вибраций используют сервопривод с энкодером для коррекции положения, жёсткую раму с демпферами для снижения передачи колебаний, акселерометры для детектирования вибраций и контроллер с фильтрацией сигналов, а также виброизолирующие опоры для развязки от основания.	<i>1 б – полное правильное соответствие;</i> <i>0 б – остальные случаи</i>
21	Эталонный ответ: Сначала выгружают журнал ошибок из контроллера через среду программирования (CODESYS, TIA Portal), затем классифицируют коды по категориям (аппаратные, программные, коммуникационные), сопоставляют время ошибки с действиями оператора и показаниями датчиков, после чего интерпретируют сообщения согласно документации производителя для точной локализации узла — например, обрыв цепи датчика или сбой сети EtherCAT.	<i>1 б – полное правильное соответствие;</i> <i>0 б – остальные случаи</i>
22	Эталонный ответ: Используют системы контроля версий (Git) для управления изменениями в коде, облачные хранилища и PLM-системы (Teamcenter, ЛОЦМАН) для хранения чертежей и спецификаций, таск-трекеры (Jira, YouTrack) для распределения задач, а также средства онлайн-коммуникаций (Confluence, MS Teams) для синхронизации команды; это обеспечивает прозрачность, контроль версий и ускоряет	<i>1 б – полное правильное соответствие;</i> <i>0 б – остальные случаи</i>

	согласование проектных решений.	
23	Эталонный ответ: Изучение научных статей и патентов позволяет выявить проверенные технические решения, типовые проблемы и способы их устранения, а также оценить тренды и перспективные технологии; это помогает обоснованно выбрать архитектуру, избежать повторения ошибок и интегрировать лучшие практики, подтверждённые опытом других разработчиков.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
24	Ответ: сайту, даташитов.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
25	Ответ: State-Space.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
26	Ответ: IGES, DXF.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
27	Ответ: осциллограмм (или trace).	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
28	Ответ: 3.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
29	Ответ: A2 B4 B3 Г1.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
30	Ответ: A1 B2 B3 Г4.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
31	Ответ: A2 B1 B4 Г3.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
32	Ответ: A3 B4 B1 Г2.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
33	Ответ: АБВГД.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
34	Ответ: АБВГД.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
35	Ответ: АБВГД.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
36	Ответ: АБВДГ.	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>

2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть. проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; оформлять техническую и технологическую документацию; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; рассчитывать основные технико-экономические показатели. применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ
Усвоенные знания:	
языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; основы автоматического	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ

управления; методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; методы отладки программ управления ПЛК; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей. 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.	
---	--

2.4 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Материаловедение» - экзамен, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС. На экзамен могут выноситься теоретические вопросы и задачи.

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена при отсутствии задолженностей и выполнении всех видов самостоятельной работы, лабораторных, практических, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Мехатронные системы и их программирование» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения контрольных работ.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с

целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа №1 Изучение конфигураций ПЛК.

Практическая работа №3 Создания проекта.

Практическая работа №4 Работа с проектом

Практическая работа №6 Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText. Часть 2

Практическая работа №7 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Часть 1

Практическая работа №9 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 1

Практическая работа №10 Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS Часть 2

Практическая работа №12 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Часть 2

Практическая работа №13 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram Часть 1

Практическая работа №14 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram Часть 2

Лабораторная работа №1 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 1

Лабораторная работа №2 Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS. Часть 2

2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; проводить отладку программ	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ

управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть. проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; оформлять техническую и технологическую документацию; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; рассчитывать основные технико-экономические показатели. применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.	
Усвоенные знания:	
языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; основы автоматического управления; методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; методы отладки программ управления ПЛК; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей. 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	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ

2.4 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Мехатронные системы и их программирование» - итоговая контрольная работа (6 семестр), спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины. При условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену:

1. ПЛК. Общие сведения.
2. Программное обеспечение ПЛК
3. Конфигурация ПЛК.
4. Работа с конфигурацией ПЛК.
5. Создания проекта.
6. Работа с проектом
7. Архитектура промышленных контроллеров
8. Абстрактная модель OSI
9. Сетевая модель OSI
10. Промышленные контроллеры
11. Проектирование программного обеспечения ПЛК
12. Языки программирования стандарта IEC 1131-3
13. Ресурсы и программы для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText.
14. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram
15. Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде InfoteamOpenPCS
16. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList
17. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList
18. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram
19. Система программирования OpenPCS
20. Изучение основных свойств инструментальных средств InfoteamOpenPCS.
21. Непрерывная функциональная схема

3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ

- оценка «5» ставится, если:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

- оценка «4» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;

- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.
- **оценка «3» ставится, если:**
 - практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
 - в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
 - в письменном отчете по работе допущены ошибки;
 - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.
- **оценка «2» ставится, если:**
 - практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
 - в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
 - на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится если:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится если:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится если:

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена; -
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

3.3 Критерии оценивания тестовых заданий

Тест оценивается по пятибалльной шкале следующим образом:

Стоимость каждого вопроса – 1 балл.

За правильный ответ обучающийся получает 1 балл.

За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

3.4 Критерии оценивания экзамена

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет, включает в себя два вопроса из теоретической части.

Каждый из двух вопросов оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух вопросов оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.

- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.

- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.

- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.

- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.

- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.

- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.

- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.

- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.

- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.

- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.

- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.

- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.