

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 15:41:37
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

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

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

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 даташита, 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 «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.