



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)

Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МДК.01.03 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ»

Уровень образования:	Среднее профессиональное образование
Специальность	15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)
Квалификация	Специалист по мехатронике и робототехнике
Форма обучения	Очная
Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)	2 г. 10 м. (на базе среднего общего образования)
Год начала подготовки	2026 г.
Период освоения дисциплины	5 семестр
Форма контроля	Зачёт

Область применения.

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы дисциплины при реализации программы подготовки специалистов среднего звена (ППСЗ) среднего профессионального образования (СПО) по специальности:

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при изучении дисциплины запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, а также сформированности компетенций, установленных программой подготовки специалистов среднего звена.

Таблица 1

Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Знать:	Уметь:	Владеть навыками (иметь практический опыт):
ПК 1.5.: Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем	Языки программирования и интерфейсы программируемых логических контроллеров (ПЛК) Методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования	Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами Программировать ПЛК для решения профессиональных задач Визуализировать процессы управления Создавать программы с учетом специфики технологических процессов	Навыками программирования ПЛК различных производителей Работой с системами визуализации процессов Методами отладки программного обеспечения
ПК 1.6.: Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем	Принципы организации обмена информацией между устройствами Промышленные сети и протоколы связи Архитектуру мехатронных систем и принципы работы их компонентов	Читать и анализировать принципиальные схемы Настраивать параметры систем управления Выполнять отладку программного обеспечения	Техникой настройки параметров управления Разработкой управляющих программ Созданием систем мониторинга Внедрением программного обеспечения
ПК 1.7.: Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)	Стандарты разработки программного обеспечения Алгоритмические основы управления Правила создания технической документации Основы отладки программного обеспечения	Интегрировать различные подсистемы Составлять техническую документацию Интерпретировать требования технического задания	Модернизацией существующих решений Специализированным программным обеспечением Методами оптимизации программного кода
ПК 1.8.: Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной			Техникой работы с промышленными сетями Средствами тестирования и

системы			отладки
---------	--	--	---------

Цели и задачи фонда оценочных средств.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС СПО по ОПОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОПОП СПО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

Задания для промежуточной аттестации с ключами ответов

Вопрос 1

Какие языки программирования входят в стандарт IEC 61131-3?

1. **Structured Text (ST)**
2. **Ladder Diagram (LD)**
3. **Function Block Diagram (FBD)**
4. **Instruction List (IL)**
5. **Sequential Function Chart (SFC)**

Вопрос 2

Какие основные компоненты включает структура мехатронной системы?

1. **Механическая подсистема**
2. **Сенсорная подсистема**
3. **Исполнительная подсистема**
4. **Управляющая подсистема**
5. Система питания

Вопрос 3

Какие протоколы связи используются в промышленных сетях?

1. **Modbus RTU/TCP**
2. **Profibus**
3. **CANopen**
4. **Profinet**
5. **Ethernet/IP**

Вопрос 4

Какие методы программирования ПЛК существуют?

1. **Непосредственное программирование**
2. **Последовательное программирование**
3. **Параллельное программирование**
4. Дистанционное программирование
5. Автоматическое программирование

Вопрос 5

Какие типы данных используются в программировании ПЛК?

1. **Целочисленные**
2. **Вещественные**
3. **Булевы**
4. **Строковые**
5. Матричные

Вопрос 6

Какие функции выполняет система управления мехатронной системой?

1. **Сбор данных с датчиков**
2. **Обработка информации**
3. **Управление исполнительными механизмами**
4. **Контроль параметров**
5. Визуализация данных

Вопрос 7

Какие виды диагностики используются в мехатронных системах?

1. **Визуальный контроль**
2. **Измерительный контроль**
3. **Функциональное тестирование**
4. **Диагностические программы**
5. Акустическая диагностика

Вопрос 8

Какие этапы включает процесс разработки ПО для мехатронной системы?

1. **Анализ требований**
2. **Проектирование**
3. **Программирование**
4. **Тестирование**
5. Сертификация

Вопрос 9

Какие средства разработки используются для программирования ПЛК?

1. **CoDeSys**
2. **OpenPCS**

3. **TwinCAT**
4. **Visual Studio**
5. **MATLAB**

Вопрос 10

Какие типы ошибок могут возникать при программировании ПЛК?

1. **Синтаксические ошибки**
2. **Логические ошибки**
3. **Ошибки времени выполнения**
4. **Ошибки конфигурации**
5. **Математические ошибки**

Вопрос 11

Какие интерфейсы используются в мехатронных системах?

1. **Интерфейсы ввода-вывода**
2. **Промышленные сети**
3. **USB-интерфейсы**
4. **Ethernet-порты**
5. **Wi-Fi модули**

Вопрос 12

Какие принципы лежат в основе организации обмена информацией?

1. **Иерархичность**
2. **Модульность**
3. **Открытость**
4. **Масштабируемость**
5. **Централизация**

Вопрос 13

Какие алгоритмы используются в управлении мехатронными системами?

1. **Пропорционально-интегрально-дифференцирующие (ПИД)**
2. **Логические алгоритмы**
3. **Алгоритмы нечеткой логики**
4. **Алгоритмы машинного обучения**
5. **Линейные алгоритмы**

Вопрос 14

Какие параметры необходимо учитывать при программировании ПЛК?

1. **Время цикла**
2. **Объем памяти**
3. **Количество входов/выходов**
4. **Скорость обработки**
5. **Потребляемая мощность**

Вопрос 15

Какие средства визуализации используются в мехатронных системах?

1. **HMI-панели**
2. **SCADA-системы**
3. **Графические интерфейсы**
4. **Сенсорные экраны**
5. **Текстовые дисплеи**

Вопрос 16

Какие типы датчиков применяются в мехатронных системах?

1. **Датчики положения**
2. **Датчики скорости**
3. **Датчики давления**
4. **Температурные датчики**
5. **Датчики влажности**

Вопрос 17

Какие виды памяти используются в ПЛК?

1. **Оперативная память**
2. **Постоянная память**
3. **Флеш-память**
4. **Регистры**
5. **Кэш-память**

Вопрос 18

Какие методы отладки применяются при программировании ПЛК?

1. **Симуляторы**
2. **Онлайн-отладка**
3. **Трассировка**
4. **Мониторинг переменных**
5. **Тестирование на реальном оборудовании**

Вопрос 19

Как называется стандарт, определяющий языки программирования ПЛК?

Ответ: IEC 61131-3

Вопрос 20

Какой основной программный компонент используется для управления мехатронной системой?

Ответ: ПЛК (программируемый логический контроллер)

Вопрос 21

Как называется графический язык программирования в виде релейных диаграмм?

Ответ: LD (Ladder Diagram)

Вопрос 22

Какой язык программирования ПЛК является текстовым?

Ответ: ST (Structured Text)

Вопрос 23

Как называется система, объединяющая механические и электронные компоненты?

Ответ: Мехатронная система

Вопрос 24

Какой протокол используется для промышленной коммуникации?

Ответ: Modbus

Вопрос 25

Как называется блок, содержащий программный код в ПЛК?

Ответ: POU (Program Organization Unit)

Вопрос 26

Какой тип памяти используется для временного хранения данных в ПЛК?

Ответ: RAM (оперативная память)

Вопрос 27

Как называется процесс проверки работоспособности программы?

Ответ: Отладка

Вопрос 28

Какой компонент отвечает за взаимодействие между устройствами в системе?

Ответ: Интерфейс

Примерные контрольные вопросы для зачёта:

1. Основные компоненты мехатронной системы и их взаимодействие.
2. Структура и принципы построения программного обеспечения для мехатронных систем.
3. Стандарт IEC 61131-3: языки программирования и их особенности.

4. Методы программирования ПЛК: непосредственный, последовательный и параллельный.
5. Организация обмена информацией между устройствами в мехатронной системе.
6. Промышленные сети и протоколы связи, используемые в мехатронике.
7. Архитектура современных промышленных контроллеров.
8. Принципы разработки алгоритмов управления мехатронными системами.
9. Отладка программного обеспечения: методы и инструменты.
10. Системы визуализации процессов управления в мехатронике.
11. Интерфейсы программируемых логических контроллеров.
12. Методы диагностики неисправностей в мехатронных системах.
13. Требования к программному обеспечению мехатронных систем.
14. Организация памяти в промышленных контроллерах.
15. Программные средства разработки для мехатронных систем.
16. Алгоритмы управления движением в мехатронных системах.
17. Интеграция различных подсистем в мехатронной установке.
18. Системы безопасности в мехатронных комплексах.
19. Методы оптимизации программного кода для ПЛК.
20. Протоколы связи между компонентами мехатронной системы.
21. Конфигурация и настройка программного обеспечения ПЛК.
22. Разработка управляющих программ для мехатронных систем.
23. Мониторинг параметров работы мехатронной системы.
24. Тестирование программного обеспечения мехатронных систем.
25. Документация программного обеспечения: виды и требования.
26. Программные библиотеки для мехатронных систем.
27. Синхронизация работы компонентов мехатронной системы.
28. Обработка ошибок в программном обеспечении мехатронных систем.
29. Обновление программного обеспечения мехатронных систем.

30. Современные тенденции развития программного обеспечения мехатронных систем.

Критерии и шкалы оценивания.

Текущий контроль по дисциплине

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с локальным актом университета (положением), регламентирующим проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и организации учебного процесса с применением балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации – Зачёт с оценкой.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены две-три ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на зачете по дисциплине

Качество освоения ОПОП рейтинговые баллы	Оценка зачета, зачета с оценкой (нормативная) в 5-балльной шкале	Уровень достижений компетенций	Критерии оценки образовательных результатов

85-100	Зачтено, 5, отлично	Высокий (продвинутый)	<p>ЗАЧТЕНО, ОТЛИЧНО заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 85-100.</p> <p>При этом, на занятиях, обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал учебно-программный материал, умел тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывал принятое решение, демонстрировал высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «отлично» выставляют обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значение для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
--------	---------------------	--------------------------	---

70-84	Зачтено, 4, хорошо	Хороший (базовый)	<p>ЗАЧТЕНО, ХОРОШО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твердое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 70-84.</p> <p>На занятиях обучающийся грамотно и по существу излагал учебно-программный материал, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрировал хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «хорошо» выставляют обучающемуся, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	--------------------	----------------------	---

60-69	Зачтено, удовлетворительно	3, Достаточный (минимальный)	<p>ЗАЧТЕНО, УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 60-69.</p> <p>На занятиях обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p> <p>Как правило, оценку «удовлетворительно» выставляют обучающемуся, допускавшему погрешности в ответах на занятиях и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	-------------------------------	---------------------------------	--

Менее 60	Не зачтено, 2, неудовлетворительно	Недостаточный (ниже минимального)	НЕ ЗАЧТЕНО, НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся продемонстрировавшего отсутствие целостного представления по дисциплине, предмете, его взаимосвязях и иных компонентов. При этом, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).
----------	------------------------------------	-----------------------------------	--

Промежуточная аттестация может проводиться в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого и закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка при проведении зачёта и экзамена выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89
«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49

Примеры лабораторных работ

Лабораторная работа Создание проекта для программируемого логического контроллера

Цель: Ознакомление с основными этапами настройки и конфигурирования программируемого логического контроллера (ПЛК).

Задания:

1. Установить среду разработки для ПЛК.

2. Создать новый проект в среде разработки.
3. Произвести конфигурацию аппаратных модулей.
4. Создать простую программу для управления выходами ПЛК.
5. Загрузить программу в ПЛК и проверить её работу.

Контрольные вопросы:

1. Что такое программируемый логический контроллер?
 2. Какие существуют типы модулей ввода-вывода?
 3. Как производится настройка конфигурации ПЛК?
 4. Какие шаги необходимы для загрузки программы в ПЛК?
-

Лабораторная работа Проектирование программного обеспечения ПЛК

Цель: Получение навыков проектирования программного обеспечения для ПЛК.

Задания:

1. Спроектировать структуру управляющей программы для ПЛК.
2. Использовать редакторы RCU и описать алгоритм управления процессом.
3. Провести проверку синтаксиса и исправить возможные ошибки.
4. Провести отладку программы в режиме онлайн.

Контрольные вопросы:

1. Какие языки программирования используются для ПЛК?
 2. Чем отличается структура программы RCU?
 3. Для чего используется редактор RCU?
 4. Как осуществляется проверка синтаксиса программы?
-

Лабораторная работа Отладка программ для ПЛК на языке Structured Text

Цель: Изучить методы отладки программ для ПЛК на языке Structured Text.

Задания:

1. Создать программу на языке Structured Text.
2. Загрузить программу в ПЛК.
3. Осуществить пошаговую отладку программы.
4. Найти и устранить ошибки в программе.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой язык Structured Text?
 2. Как проводится пошаговая отладка программы?
 3. Какие преимущества имеет язык Structured Text?
 4. Какие ошибки чаще всего возникают при написании программ на Structured Text?
-

Лабораторная работа Работа с языком программирования Ladder Diagram

Цель: Освоить разработку программ для ПЛК на графическом языке релейных диаграмм.

Задания:

1. Изучить элементы языка Ladder Diagram.
2. Создать простейшую программу на языке Ladder Diagram.
3. Загрузить программу в ПЛК и провести её тестирование.
4. Добавить дополнительные функциональные блоки в программу.

Контрольные вопросы:

1. Что такое язык Ladder Diagram?
 2. Какие основные элементы языка Ladder Diagram?
 3. Как создается программа на языке Ladder Diagram?
 4. Какие особенности языка Ladder Diagram делают его удобным для разработчиков?
-

Лабораторная работа Алгоритмы поиска неисправностей в мехатронных системах

Цель: Изучить методы поиска неисправностей в мехатронных системах.

Задания:

1. Ознакомиться с методами диагностики мехатронных систем.
2. Применить логические методы поиска неисправностей.
3. Исследовать способы измерения параметров оборудования.
4. Выработать последовательность шагов при поиске неисправности.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют методы поиска неисправностей?
2. Что такое диагностика мехатронных систем?
3. Какие измерительные приборы применяются для диагностики?

4. Почему важна своевременная профилактика неисправностей?

Лабораторная работа Расчёт параметров электрических схем

Цель: Научиться рассчитывать параметры электрических схем для мехатронных систем.

Задания:

1. Рассчитать сопротивление электрической цепи.
2. Определить мощность, потребляемую схемой.
3. Провести расчёт фильтра питания.
4. Подобрать защитные устройства для цепи.

Контрольные вопросы:

1. Какие законы используют для расчёта электрических цепей?
2. Как определить потребление энергии устройством?
3. Зачем нужны фильтры питания?
4. Какие критерии выбора защитного устройства?

Примерные темы индивидуальных заданий

1. Разработка программного управления станка для резки панелей
2. Разработка программного управления портального робота
3. Разработка программного управления конвейерной линией
4. Разработка программного управления технологическим процессом
5. Разработка программного управления следящей системы
6. Разработка программного управления установкой для получения жидкости
7. Разработка программного управления подъемником для промышленного робота
8. Разработка программного управления роботизированной тележки с бункером
9. Разработка программного управления рольгангом
10. Разработка прикладной программы для роботизированной ячейки дуговой сварки
11. Разработка прикладной программы для роботизированной ячейки контактной сварки
12. Разработка прикладной программы для роботизированной ячейки паллетирования
13. Разработка прикладной программы для роботизированной ячейки нанесения герметика
14. Разработка прикладной программы для роботизированной ячейки покраски

- 15.Разработка прикладной программы для роботизированной ячейки фрезерования
- 16.Разработка прикладной программы для роботизированной ячейки резки
- 17.Разработка прикладной программы для роботизированной обслуживания станка
- 18.Разработка прикладной программы для роботизированной ячейки наплавки
- 19.Цифровая система автоматического управления приводом колесной мобильной платформы
- 20.Цифровая система автоматического управления приводом шарнира экзоскелета
- 21.Цифровая система автоматического управления приводом электростеклоподъемника
- 22.Цифровая система автоматического управления приводом мобильной осветительной системы
- 23.Цифровая система автоматического управления приводом бытового манипулятора