

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Практикум по прототипированию и программированию мехатронных и
робототехнических устройств**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Орлов И.В.
	Идентификатор	Rdedd75c5-OrlovIV-3bff3095

И.В. Орлов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Адамов Б.И.
	Идентификатор	R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620

Б.И. Адамов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883c

И.В.
Меркурьев

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен участвовать в проектировании и конструировании экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем, изделий детской и образовательной робототехники

ИД-1 Способен выполнять разработку схмотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий

ИД-2 Способен разрабатывать программное обеспечение для управления прототипами роботов и мехатронных устройств, изделий детской и образовательной робототехники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Проверка задания

1. Проектирование и прототипирование узлов и комплектующих для сборки мобильного робота (Индивидуальный проект)
2. Разработка ПО для управления мобильным роботом (Индивидуальный проект)
3. Сборка и наладка конструкции мобильного робота (Индивидуальный проект)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Проектирование и прототипирование узлов и комплектующих для сборки мобильного робота (Индивидуальный проект)

КМ-2 Сборка и наладка конструкции мобильного робота (Индивидуальный проект)

КМ-3 Разработка ПО для управления мобильным роботом (Индивидуальный проект)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3
	Срок КМ:	4	10	13
Общие концепции прототипирования и разработки мобильных роботов для учебных и соревновательных целей				

Разработка и прототипирование узлов и деталей мобильного робота	+	+	
Сборка и наладка мобильного робота	+	+	
Разработка ПО для управления мобильными роботами			
Разработка алгоритма и циклограммы для решения поставленной задачи			+
Разработка и отладка управляющей программы			+
Вес КМ:	30	30	40

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Способен выполнять разработку схемотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий	Знать: общие принципы разработки конструкции и подбора информационно-измерительных и управляющих устройств Уметь: уметь использовать современные технологии для изготовления элементов конструкции мобильного робота	КМ-1 Проектирование и прототипирование узлов и комплектующих для сборки мобильного робота (Индивидуальный проект) КМ-2 Сборка и наладка конструкции мобильного робота (Индивидуальный проект)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Способен разрабатывать программное обеспечение для управления прототипами роботов и мехатронных устройств, изделий детской и образовательной робототехники	Знать: основы программирования мобильных роботов на языках высокого уровня Уметь: уметь программировать мобильных роботов на языках высокого уровня	КМ-3 Разработка ПО для управления мобильным роботом (Индивидуальный проект)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Проектирование и прототипирование узлов и комплектующих для сборки мобильного робота

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Индивидуальный проект

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: проводится проверка выполнения задания и обсуждение результатов.

Краткое содержание задания:

сформулировать общий вид конструкции мобильного робота и разработать необходимые узлы и комплектующие

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: общие принципы разработки конструкции и подбора информационно-измерительных и управляющих устройств	1.Какие мехатронные модули используются при конструировании мобильного робота? 2.Какие параметры должны иметь используемые мехатронные модули?
Уметь: уметь использовать современные технологии для изготовления элементов конструкции мобильного робота	1.Как подобрать параметры 3D печати при использовании различных видов пластика? 2.Как корректно организовать процесс лазерной резки детали сложной формы?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Сборка и наладка конструкции мобильного робота

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Индивидуальный проект

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: проводится проверка выполнения задания и обсуждение результатов.

Краткое содержание задания:

произвести сборку мобильного робота и проверить совместимость узлов и деталей

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: общие принципы разработки конструкции и подбора информационно-измерительных и управляющих устройств	1. В какой последовательности производится сборка мобильного робота конкретной конструкции?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Разработка ПО для управления мобильным роботом

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Индивидуальный проект

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: проводится проверка выполнения задания и обсуждение результатов.

Краткое содержание задания:

Разработка алгоритма и написание управляющей программы для мобильного робота

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы программирования мобильных роботов на языках высокого	1. Основные виды построения управляющих программ.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
уровня	2.Какие конструкции языка высокого уровня используются для написания управляющих программ?
Уметь: уметь программировать мобильных роботов на языках высокого уровня	1.Как использовать библиотечные функции при написании управляющей программы? 2.Как реализуются программно различные виды управления?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Билет 1:

1. Использование АЦП на плате Ардуино.
2. Константы. Арифметические операции.

Билет 2:

1. Типовые задачи синхронизации.
2. Переменные, типы переменных. Объявление и инициализация значения переменной при объявлении.

Процедура проведения

Письменные ответы на вопросы билета и устный опрос.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Способен выполнять разработку схмотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий

Вопросы, задания

1. Мехатронные модули
2. Особенности реализации 3D печати с разными видами пластика.
3. Типовой набор датчиков для миниробота (выполняемая задача уточняется преподавателем)

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Температурные настройки принтера для печати ABS пластиком

Ответы:

- температура экструдера:

220 - 240 градусов по Цельсию

240 - 260 градусов по Цельсию

260 - 280 градусов по Цельсию

- - температура подогрева стола:
- 95 - 105 градусов по Цельсию
- 105 - 115 градусов по Цельсию
- 115 - 125 градусов по Цельсию

Верный ответ: температура плавления: 240-260 градусов по Цельсию температура подогрева стола: 105-115 градусов по Цельсию

2. Наиболее часто используемые датчики в составе мобильных мини роботов

Ответы:

- - инфракрасные, ультразвуковые
- - температуры, давления
- - влажности

Верный ответ: инфракрасные, ультразвуковые

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Способен разрабатывать программное обеспечение для управления прототипами роботов и мехатронных устройств, изделий детской и образовательной робототехники

Вопросы, задания

- 1.Аналого-цифровой преобразователь (A/D CONVERTER).
- 2.Аналоговый компаратор (АС).
- 3.Тактовый генератор.
- 4.Структура программы на языке С.
- 5.Переменные, типы переменных.
- 6.Безусловный переход в программе.
- 7.Циклы в языке программирования Си. Цикл "для". Цикл "пока". Принудительное прерывание цикла. Бесконечные циклы. Вложенные циклы. Формирование временной задержки.
8. Вложенные циклы.
- 9.Дополнительные способы присваивания, Инкремент и декремент
- 10.Прерывания (INTERRUPTS).

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Прерывания (INTERRUPTS).

Ответы:

- - вызовы функций, генерируемые аппаратной частью микроконтроллера
- - вызовы функций, генерируемые операционной системой

Верный ответ: - вызовы функций, генерируемые аппаратной частью микроконтроллера

2. Аналого-цифровой преобразователь (A/D CONVERTER).

Ответы:

- - число в цифровой форме определяется на основании отношения входного напряжения к значению опорного напряжения АЦП
- - число в цифровой форме определяется на основании отношения входного напряжения к значению напряжения внешнего источника

Верный ответ: - число в цифровой форме определяется на основании отношения входного напряжения к значению опорного напряжения АЦП

- 3.Переменные, типы переменных.

Ответы:

- - символьные, целые, вещественные, длинные целые, логические, беззнаковое целое, беззнаковое длинное целое
- - целые, вещественные, длинные целые, беззнаковое целое, беззнаковое длинное целое
- - символьные, длинные целые, логические, беззнаковое целое, беззнаковое длинное целое

Верный ответ: - символьные, целые, вещественные, длинные целые, логические, беззнаковое целое, беззнаковое длинное целое

- 4.Дополнительные способы присваивания, Инкремент и декремент

Ответы:

-инкремент – это операция в языках программирования, которая увеличивает переменную на единицу; декремент – это подобная инкременту операция, с той лишь

разницей, что она уменьшает числовую переменную на единицу
-инкремент – это операция в языках программирования, которая уменьшает переменную на единицу; декремент – это подобная инкременту операция, с той лишь разницей, что она увеличивает числовую переменную на единицу

Верный ответ: -инкремент – это операция в языках программирования, которая увеличивает переменную на единицу; декремент – это подобная инкременту операция, с той лишь разницей, что она уменьшает числовую переменную на единицу

5.Электродвигатель является мехатронным модулем?

Ответы:

-да

-нет

Верный ответ: нет

6.Мотор редуктор является мехатронным модулем?

Ответы:

- -да
- - нет

Верный ответ: да

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу