

**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  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

И.В. Орлов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

Б.И. Адамов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883f

(подпись)

И.В.

Меркурьев

(расшифровка  
подписи)

## 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

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

§Общая часть/Для промежуточной аттестации§

## 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-1ПК-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	Проектирование и прототипирование узлов и комплектующих для сборки мобильного робота (Индивидуальный проект) Сборка и наладка конструкции мобильного робота (Индивидуальный проект)
ПК-1	ИД-2ПК-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	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:

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*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

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*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

Знать: основы программирования мобильных роботов на языках высокого уровня	1. Основные виды построения управляющих программ. 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*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно 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<sub>ПК-1</sub> Способен выполнять разработку схемотехнических 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 минибота (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*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***