

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

Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Радиотехнические системы

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Устройство и программирование беспилотных систем**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Глухов О.В.
	Идентификатор	R5a634a8b-GlukhovOV-e664c6c7

О.В. Глухов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAlA-eada3f0e

А.А.
Комаров

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAlA-eada3f0e

А.А.
Комаров

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 проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных систем

ИД-3 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Основы устройства и работы беспилотных систем (Проверочная работа)
2. Практическое применение и проектирование беспилотных систем (Проверочная работа)
3. Программирование и управление беспилотными системами (Проверочная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Основы устройства и работы беспилотных систем (Проверочная работа)

КМ-2 Программирование и управление беспилотными системами (Проверочная работа)

КМ-3 Практическое применение и проектирование беспилотных систем (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	4	8	16
Основы устройства и работы беспилотных систем				
Понятие беспилотных систем, их классификация и компонентная база		+		
Навигационные системы беспилотных устройств		+		
Аппаратная основа беспилотных систем		+		
Программирование и управление беспилотными системами				

Основы программирования для управления беспилотными системами		+	+
Алгоритмы автономного управления		+	+
Использование систем технического зрения			+
Практическое применение и проектирование беспилотных систем			
Моделирование и отладка алгоритмов	+		
Реализация автономных сценариев		+	
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-ЗПК-1 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем	Знать: Принципы работы навигационных систем (GPS, UWB и инерциальные системы) Основы программирования микрокомпьютеров (например, Raspberry Pi) для беспилотных устройств Основные компоненты и устройство беспилотных систем Методы обработки данных с датчиков и систем технического зрения Алгоритмы автономного управления и их применение Уметь: Тестировать и отлаживать беспилотные системы в различных условиях Разрабатывать алгоритмы автономного движения,	КМ-1 Основы устройства и работы беспилотных систем (Проверочная работа) КМ-2 Программирование и управление беспилотными системами (Проверочная работа) КМ-3 Практическое применение и проектирование беспилотных систем (Проверочная работа)

		включая уклонение от препятствий и выполнение заданных маршрутов Работать с микрокомпьютерами и программировать их для управления беспилотными системами Настраивать и интегрировать оборудование беспилотной системы (датчики, камеры, исполнительные устройства) Использовать методы компьютерного зрения для навигации и выполнения задач	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы устройства и работы беспилотных систем

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту выдается индивидуальное задание, которое нужно выполнить в письменном виде. На выполнение задания отводится 30 минут.

Краткое содержание задания:

Дайте письменный краткий обоснованный ответ на вопросы:

- опишите основные компоненты беспилотной системы и их назначение;
- перечислите и кратко охарактеризуйте принципы работы GPS и UWB навигации.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные компоненты и устройство беспилотных систем	1.Какие основные компоненты входят в состав беспилотной системы? 2.Какие задачи решают инерциальные системы в беспилотных устройствах? 3.В чем заключается роль исполнительных устройств в беспилотной системе?
Знать: Принципы работы навигационных систем (GPS, UWB и инерциальные системы)	1.Чем отличается GPS от UWB навигации?
Уметь: Настраивать и интегрировать оборудование беспилотной системы (датчики, камеры, исполнительные устройства)	1.Разработайте схему подключения микрокомпьютера и датчиков.
Уметь: Тестировать и отлаживать беспилотные системы в различных условиях	1.Опишите процесс настройки оборудования беспилотной системы.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Программирование и управление беспилотными системами

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту выдается индивидуальное задание, включающее теоретический вопрос и практическую задачу. На выполнение работы отводится 40 минут.

Краткое содержание задания:

Дайте письменный ответ на вопросы и выполните задачу:

- перечислите основные этапы разработки алгоритмов автономного управления;
- напишите пример кода на Python для управления движением робота с помощью сенсора препятствий.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основы программирования микрокомпьютеров (например, Raspberry Pi) для беспилотных устройств	1.основные функции для управления сенсорами робота?
Уметь: Использовать методы компьютерного зрения для навигации и выполнения задач	1.Создайте логическую схему автономного движения робота с остановкой в случае обнаружения препятствия.
Уметь: Разрабатывать алгоритмы автономного движения, включая уклонение от препятствий и выполнение заданных маршрутов	1.Напишите функцию на Python, реализующую простое движение робота по прямой линии.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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-3. Практическое применение и проектирование беспилотных систем

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту выдается индивидуальное задание, которое нужно выполнить в письменном виде. На выполнение задания отводится 30 минут.

Краткое содержание задания:

- Разработайте сценарий автономного движения беспилотной системы, включающий уклонение от препятствий и достижение заданной цели.
- Реализуйте данный сценарий в симуляторе или на реальном роботе.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Алгоритмы автономного управления и их применение	1.Как реализовать уклонение от динамических препятствий в реальном времени?
Знать: Методы обработки данных с датчиков и систем технического зрения	1.Как интегрируются алгоритмы навигации с системами технического зрения?
Уметь: Работать с микрокомпьютерами и программировать их для управления беспилотными системами	1.Разработайте алгоритм движения робота, включающий сложные маневры, такие как развороты и остановки.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Оценка за освоение дисциплины определяется как семестровая оценка в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

Процедура проведения

По результатам выполнения контрольных мероприятий в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» рассчитывается зачетная оценка

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем

Вопросы, задания

- 1.Опишите основные компоненты беспилотной системы и их функции.
- 2.Перечислите и охарактеризуйте виды навигационных систем (GPS, UWB, инерциальные).
- 3.Объясните принцип работы с сеткой занятости для представления сцены.
- 4.Что такое конфигурационное пространство, и как оно используется в навигации беспилотных систем?
- 5.Перечислите этапы разработки алгоритмов автономного управления беспилотными системами.
- 6.Как работает алгоритм A* в контексте планирования пути?
- 7.Объясните, как системы технического зрения помогают в навигации беспилотных устройств.
- 8.Перечислите основные функции микрокомпьютера Raspberry Pi в беспилотной системе.
- 9.Какие задачи решают алгоритмы уклонения от препятствий?
- 10.Чем отличается статическое планирование маршрута от динамического?
- 11.Опишите основные этапы проектирования автономного сценария для беспилотного устройства.
- 12.Что такое алгоритм RRT (Rapidly-exploring Random Tree), и как он применяется?
- 13.Каковы основные принципы работы с инерциальными системами в беспилотных системах?
- 14.Объясните роль UWB-навигации в точном позиционировании беспилотных систем.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Верно ли утверждение:

Микрокомпьютеры, такие как Raspberry Pi, являются основным компонентом управления беспилотной системой.

Ответы:

- а) да
- б) нет

Верный ответ: а) да

2.Верно ли утверждение:

Инерциальные системы используются для повышения точности навигации беспилотных устройств.

Ответы:

- а) да
- б) нет

Верный ответ: а) да

3.Верно ли утверждение:

Алгоритм A* всегда находит оптимальный маршрут, если используется корректная эвристика.

Ответы:

- а) да
- б) нет

Верный ответ: а) да

4.Верно ли утверждение:

Сетка занятости представляет собой дискретное разбиение сцены на ячейки, каждая из которых имеет статус "занятая" или "свободная".

Ответы:

- а) да
- б) нет

Верный ответ: а) да

5.Верно ли утверждение:

Уклонение от препятствий может быть реализовано с помощью ультразвуковых датчиков.

Ответы:

- а) да
- б) нет

Верный ответ: а) да

6.Верно ли утверждение:

UWB-навигация обеспечивает точное позиционирование даже в условиях городской застройки.

Ответы:

- а) да
- б) нет

Верный ответ: а) 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. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой составляющей.