**Приложение**

**к Рабочей программе дисциплины**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**

**им. Н.И. Лобачевского»**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Институт информационных технологий, математики и механики | |

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол от

«20» апреля 2021 г. № 1

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Программирование роботов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование дисциплины)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**09.03.04 Программная инженерия**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Программная инженерия**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование профиляподготовки,направленности программы)

2020

***Цель фонда оценочных средств.*** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Программирование роботов». Перечень видов оценочных средств соответствует. Рабочей программе дисциплины.

***Фонд оценочных средств включает*** контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме практических *заданий и задач, контрольных работ* и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к *зачету*.

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Формируемые компетенции** (код, содержание компетенции) | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции** | | **Наименование оценочного средства** |
| **Индикатор достижения компетенции**  (код, содержание индикатора) | **Результаты обучения**  **по дисциплине** |
| *ПК-11. Способен осуществлять анализ, разработку требований к системе и проектировать программное обеспечение, применяя современные методы и технологии разработки* | *ПК-11.2. Знает методы работы с потребителями по выявлению требований к системе и фиксирования их интересов* | *Знать среду визуального программирования и используемый язык высокого уровня для разработки ПО робототехнических устройств;*  *Уметь использовать компоненты среды визуального программирования и конструкции языка высокого уровня для разработки и отладки приложения;*  *Владеть инструментами среды визуального програм­мирования и средствами языка высокого уровня* | *Собеседование, практическое задание* |
| *ПК-11.5. Умеет формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей, возможностей, ограничений* | *Знать основы моделирования и анализа программных систем, концепции эволюционного развития программного обеспечения; концепции и реализации программных процессов.*  *Уметь конструировать программное обеспечение, разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирования.*  *Владеть навыками работы в среде различных операционных систем и способами их администрирования; методами и средствами разработки и оформления технической документации* | *Собеседование, практическое задание* |

1. **Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**
   1. **Вопросы к зачёту по дисциплине Программирование роботов**

|  |  |
| --- | --- |
| Вопрос | Код компетенции *(согласно РПД)* |
| 1. Управление роботом. Основные компоненты устройств управления. Память и устройства ввода-вывода | ПК-11 |
| 1. Прерывания. Периферийные устройства микроконтроллеров. | ПК-11 |
| 1. Подключение устройства управления к роботу. Датчики и исполнительные механизмы робота. | ПК-11 |
| 1. Программные среды разработки программного обеспечения для роботов. | ПК-11 |
| 1. Интерпретаторы. Компиляторы. | ПК-11 |
| 1. Симуляторы и эмуляторы. | ПК-11 |
| 1. Интегрированные средства разработки. | ПК-11 |
| 1. Основные особенности микроконтроллеров NXT и EV3. | ПК-11 |
| 1. Применение инструментальных сред EV3, RobotC и TrikStudio. | ПК-11 |
| 1. Визуальные методы разработки схем управления роботом. | ПК-11 |
| 1. Программирование микроконтроллеров Arduino. | ПК-11 |
| 1. Аппаратные интерфейсы. Макетирование устройств. Межпроцессорные коммуникации. Реализация аналоговых и цифровых интерфейсов. | ПК-11 |
| 1. Устройства индикации. Жидкокристаллический дисплей. | ПК-11 |
| 1. Использование широтно-импульсной модуляции для управления аналоговыми устройствами. Датчики. Механические датчики. Подавление дребезга контактов. | ПК-11 |
| 1. Ультразвуковой и инфракрасный детекторы столкновений. Обнаружители объектов. Ультразвуковой дальномер. | ПК-11 |
| 1. Оптические датчики. | ПК-11 |
| 1. Звуковые датчики. Распознавание звуковых команд. | ПК-11 |
| 1. Дистанционное управление роботом. Приёмник сигналов дистанционного управления. | ПК-11 |
| 1. Совмещение работы детектора объектов и приемника команд дистанционного управления. | ПК-11 |
| 1. Управление двигателем. Одометрия. Радиоуправляемый сервопривод. | ПК-11 |
| 1. Операционные системы реального времени. Пример приложения, работающего под управлением ОСРВ. | ПК-11 |
| 1. Конечные автоматы. Дистанционное управление роботом. Поведенческое программирование. | ПК-11 |
| 1. Нейронные сети и искусственный интеллект. | ПК-11 |
| 1. Техническое задание на проектирование робота. Выбор периферийных устройств. | ПК-11 |
| 1. Выбор электронных компонентов и методов программирования. | ПК-11 |
| 1. Испытание робота. Поиск ошибок. Модернизация устройств. | ПК-11 |

* 1. **Типовые задания для текущего контроля успеваемости**
     1. **Задачи для оценки компетенции ПК-11**

*Задача 1.*

Исходное состояние:

Робот находится в центре окружности диаметром не менее 40 см. С помощью коротких отрезков окружность разделена на восемь равных частей (см. рис.).

Задание:

Ответить на вопрос – на сколько градусов должен провернуться вал левого двигателя, чтобы робот повернулся вправо на угол в:

а) 45 градусов б) 90 градусов в) 180 градусов?

*Задача 2.*

Исходное состояние:

Робот находится в начале отрезка черной линии длиной не менее 60 см. На расстоянии 10, 25, 40 и 60 см от начала отрезка расположены жирные, хорошо заметные черные точки (см. рис.).

Задание:

Ответить на вопрос – на сколько градусов должен повернуться вал левого и правого двигателя, чтобы робот проехал вперед на:

а) 10 см б) 25 см в) 40 см г) 60 см?

*Задача 3*

Исходное состояние:

Робот находится в центре пересечения двух линий по 60 см длины каждая. На конце каждой линии стоит флажок, сделанный из деталей лего-конструктора (см. рис.).

Задание:

Написать программу движения робота вдоль линий таким образом, чтобы робот коснулся каждого флажка, не опрокинув его.

Ограничения

Робот не должен выезжать за пределы траектории обозначенной линиями.

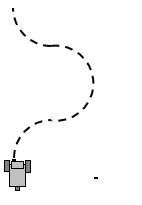
Задача должна быть решена без использования датчиков расстояния и освещенности.

*Задача 4*

Исходное состояние:

На игровом поле в вершинах воображаемого квадрата со стороной 60 см стоят флажки, сделанные из деталей лего-конструктора.

Робот устанавливается автором программы самостоятельно, таким образом, чтобы он находился рядом с одним из флажков с внутренней стороны квадрата (см. рис.).



Задание:

Написать программу движения робота вдоль периметра квадрата, таким образом, чтобы он обогнул все четыре флажка, не задев их, но и не удаляясь от стороны квадрата более чем на 20 см. Задание считается выполненным, если робот вернулся в начальную точку движения с погрешностью не более 5-10см. Пересечение воображаемой линии соединяющей вершины квадрата считается недопустимым.

*Задача 5.*

Исходное состояние:Исходное состояние:

Игровое поле свободно от посторонних предметов.

Задание:

Написать программу движения робота по дугообразной траектории (см. рис.).

*Задача №6*

Исходное состояние:

На игровом поле установлено три флажка. Расстояние между флажками 40 см, флажки образуют одну линию.

Задание:

Написать программу движения робота между флажками «змейкой» (см. рис.).

* + 1. **Контрольная работа для оценки компетенции ПК-11**

**Вариант 1**

Задание №1. Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет меньше или равно 15 см. Как только расстояние станет 15 см., на экране контроллера появляется на 5 сек. стандартное изображение «Up». Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

Задание №2. Собрать в удаленном режиме при помощи гироскопического датчика угол отклонения. Продолжительность эксперимента 10 сек. Частота выборок-10.

**Вариант 2**

Задание №1. Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет равно 10 см. Как только расстояние станет 10 см., на экране контроллера появляется на 1 сек. стандартное изображение «Up». Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

Задание №2. Собрать в удаленном режиме при помощи гироскопического датчика скорость перемещения. Продолжительность эксперимента 5 сек. Частота выборок-20.

**Вариант 3**

Задание №1. Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет меньше 9 см. Как только расстояние станет менее 9 см., воспроизвести звуковой сигнал из перечня стандартных звуковых сигналов LEGO. Продолжительность сигнала 2 сек. Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

Задание №2. Собрать в удаленном режиме информацию о вращении мотора. Сколько вращений произведет мотор за 7 секунд. Продолжительность эксперимента 7 сек. Частота выборок-10. Единица измерения- градусы.

**Вариант 4**

Задание №1. Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет меньше или равно 12 см. Как только расстояние станет менее 12 см., воспроизвести звуковой сигнал из перечня стандартных звуковых сигналов LEGO. Продолжительность сигнала 1 сек. Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

Задание №2.Собрать в удаленном режиме информацию о вращении мотора. Сколько вращений произведет мотор за 5 секунд. Продолжительность эксперимента 5 сек. Частота выборок-10. Единица измерения- количество оборотов.

**Вариант 5**

Задание №1. Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет равно 10 см. Как только расстояние станет менее 10 см., воспроизвести звуковой сигнал из перечня стандартных звуковых сигналов LEGO. Продолжительность сигнала 3 сек. Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

Задание №2. Собрать в удаленном режиме информацию о вращении мотора. Сколько вращений произведет мотор за 10 секунд. Продолжительность эксперимента 10 сек. Частота выборок-10. Единица измерения- количество оборотов.

**Вариант 6**

Задание №1. Запрограммируйте робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет меньше или равно 9 см. Как только расстояние станет 9 см., на экране контроллера появляется на 3 сек. стандартное изображение «Up». Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

Задание №2. Собрать в удаленном режиме при помощи гироскопического датчика угол отклонения. Продолжительность эксперимента 5 сек. Частота выборок-10.

* + 1. **Вопросы для собеседования для оценки компетенции ПК-11**

1. Способы и средства программирования роботов
2. Промышленные роботы и роботизированные установки
3. Робототехника в медицине
4. Роботизированное оборудование в строительстве
5. Тактильные интерфейсы и их использование в робототехнике.
6. Современная робототехника и искусственный интеллект
7. Проблемы робототехники в современной России
8. Использование робототехнических устройств в современной армии
9. Образовательная робототехника и ее использование в учебном процессе
10. Робототехника в чрезвычайных ситуациях
11. Робототехника в авиации: создание и использование беспилотных летательных аппаратов
12. Использование роботов в сельском хозяйстве
13. Нано- и микророботы, их разработка и использование
14. Управление роботами с помощью мобильных устройств
15. Назначение и функциональное устройство робота-сортировщика мусора.
16. Назначение и функциональное устройство системы автономной навигации для квадрокоптера.
17. Назначение и функциональное устройство системы автономной навигации мобильного робота.
18. Назначение и функциональное устройство системы управления и планирования маршрутамобильного робота.
19. Программная реализация робота для решения игровых задач с элементами искусственного интеллекта
20. Программная реализация робота для решения задач транспортировки предметов и системы планирования его маршрута
21. Программная реализация робота для решения задачи сортировки разноразмерных предметов с элементами технического зрения
22. Назначение систем технического зрения и их использование в робототехнике
23. Программная реализация алгоритма управления роботом-футболистом с элементами технического зрения
24. Программная реализация алгоритма командных действий роботов-футболистов. Реализация различных стратегий игры
25. Программная реализация алгоритма робота для передвижения по пересеченной местности
26. Программная реализация алгоритма робота для подъема и спуска по лестнице

Составитель:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.А. Борисов

(подпись)