

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»  
Кафедра информатики**

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«20» сентября 2024 г., протокол №1

Исполняющий обязанности заведующий  
кафедрой



Осипов Г.С.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**ФТД.01 Основы робототехники**

**Направление подготовки**  
09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль  
Разработка программного обеспечения

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

Южно-Сахалинск, 2024 г.

## 1. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1. Знает основные алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ОПК-6.2. Умеет применять алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ОПК-6.3. Владеет навыками применения алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий.

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в робототехнику. История, современное состояние и перспективы развития робототехники. Связь робототехники с другими науками.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
2.	Классификация робототехники по сферам применения. Робототехнические проекты и их виды. Технопарки и Кванториумы.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
3.	Правила техники безопасности. Обзор и назначение робототехнических конструкторов.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам
4.	Робототехнический комплекс LEGO®MINDSTORMS® Education EV3. Состав робототехнического набора legoMindstorms EV3. Характеристика микроконтроллера legoMindstorms EV3.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам
5.	Состав, характеристика и назначение датчиковой системы. Состав, характеристика и назначение исполнительных систем. Конструирование. Основные инженерные конструкции.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
6.	Механизмы. Механическая передача.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам

	Виды механических передач.		работам, контрольные вопросы
7.	Передаточное отношение. Многоступенчатая передача.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
8.	Мультипликатор и редуктор. Базовые модели тележек: одномоторная, двухмоторная. Конструирование шагающих роботов.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
9.	Создание простейших моделей в программе LEGO Digital Designer. Создание инструкции по сборке робота.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
10.	Программная среда legoMindstorms EV3. Палитры блоков, назначение элементов палитр. Данные, типы данных.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
11.	Алгоритмические конструкции: линейные, ветвящиеся, циклические.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
12.	Подпрограммы. Работы с массивами. Создание программ для учебного робота.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
13.	Классические соревнования роботов.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы
14.	Всемирная олимпиада по робототехнике.	ОПК-6	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы

### 3. Оценочные средства

- Введение в робототехнику. История, современное состояние и перспективы развития робототехники. Связь робототехники с другими науками.  
Вопросы для обсуждения:
  - Становление образовательной робототехники в России (Lego и появление школьной робототехники, развитие робототехники в условиях реализации Национальной технологической инициативы)
  - Роботы, их классификация, основные системы. Классификация сенсорных систем. Краткая характеристика основных типов приводов роботов (электрические, гидравлические, пневматические).
  - Организация и классификация систем управления роботами. Человек в системе управления роботами. Основные принципы построения систем управления группами роботов. Адаптивные и интеллектуальные системы управления (представления).
  - Интеллектуальные системы управления: основные принципы организации системы управления, обработка визуальной информации (сегментация, способы распознавания объектов).
- Классификация робототехники по сферам применения. Робототехнические проекты и их виды. Технопарки и Кванториумы.  
Вопросы для обсуждения:
  - Зачем нужны промышленные роботы?
  - Классификация промышленных роботов: программные, адаптивные, интеллектуальные.
  - Разновидности промышленных роботов

- Признаки классификации промышленных роботов (по типу системы управления, по технологическому назначению, по типу кинематической схемы, по грузоподъемности, по виду приводов)
- 3 Правила техники безопасности. Обзор и назначение робототехнических конструкторов.  
Вопросы для обсуждения:
- Lego Education
  - Tetrix
  - Matrix
  - Конструкторы «Амперка»
- 4 Робототехнический комплекс LEGO®MINDSTORMS® Education EV3. Состав робототехнического набора legoMindstorms EV3. Характеристика микроконтроллера legoMindstorms EV3.  
Вопросы для обсуждения:
- Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
  - Базовые конструкторы в образовательной робототехнике. Названия и назначение деталей.
  - Типовые соединения деталей.
  - Базовые конструкции.
- 5 Состав, характеристика и назначение датчиковой системы. Состав, характеристика и назначение исполнительных систем. Конструирование. Основные инженерные конструкции.  
Вопросы для обсуждения:
- Алгоритм движения по кругу, вперед – назад, по квадрату и «восьмеркой». Запуск и отладка программы.
  - Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения. Трибот.
  - Маятник Капицы.
  - Использование простых механизмов в робототехнике.
  - Решение прикладных задач с помощью датчиков базового набора конструктора.
  - Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность. Цвет. Расстояние. Касание. Способы вывода данных.
  - Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике. Робот сортировщик.
  - Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.
  - Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия).
- 6 Механизмы. Механическая передача. Виды механических передач.

## **ЗАДАНИЕ**

### **1. Необходимо сделать механический манипулятор «Хваталка»**

Требования к конструкции:

- хватательный механизм должен иметь минимальную длину в сложенном состоянии и максимальную в разложенном;
- у механизма должно быть 2 ручки, как у щипцов, и многоклеточное соединение, ведущее к хватательной части;
- изобретатель должен взять с помощью «хваталки» некоторый предмет (например, колесо из набора) и перенести его с места на место.

### **2. Сконструировать волчок.**

Требования к конструкции и механизму:

- волчок должен иметь ось вращения и достаточно тяжелый дискаховик, который сохранит инерцию вращения;
- центр тяжести волчка должен быть расположен достаточно низко, но не слишком, что бы края диска не цеплялись за поверхность стола (или пола);
- на оси вращения волчка необходимо установить шестерню для начального сцепления с механизмом;
- на механизме должны присутствовать две детали: для удержания одной рукой и придания вращения другой;

- в момент раскручивания волчок должен иметь плотное соприкосновение с механизмом;
- сразу после раскручивания волчок должен свободно отделяться от механизма.

### ТЕСТ

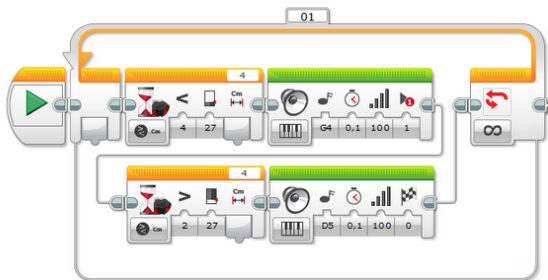
1. Механизм – это \_\_\_\_\_
2. Колесо – это:
  - Искусственно созданная система материальных тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемое (необходимое) движение других тел.
  - Движитель, круглый (как правило), свободно вращающийся или закреплённый на оси диск, позволяющий поставленному на него телу катиться, а не скользить.
  - Прикладная научная дисциплина, изучающая общинженерные методы проектирования (расчета и конструирования) элементов машин и механизмов. Изучение машин и их проектирование базируется на известных фундаментальных законах природы.
  - Механическое устройство, выполняющее движения с целью преобразования энергии, материалов или информации.
3. Классификация зубчатой передачи по форме начальных поверхностей:
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
7. Передаточное отношение. Многоступенчатая передача.  
*Контрольные вопросы*
  1. Перечислить звенья, входящие в простейшие зубчатые механизмы.
  2. Перечислить звенья, входящие в сложные зубчатые механизмы.
  3. Цель использования многоступенчатых передач.
  4. Перечислить основные типы зубчатых передач.
  5. Написать формулу для определения передаточного числа многоступенчатой зубчатой передачи.
  6. Написать формулу для определения передаточного числа одноступенчатой зубчатой передачи.
  7. В чем достоинства и недостатки прямозубых и косозубых зубчатых колес?
  8. Чем планетарная зубчатая передача отличается от непланетарной?
  9. Зачем устанавливают несколько сателлитов в планетарном механизме?
  10. Как определить передаточное число планетарной зубчатой передачи?
  11. Какие условия проверяются для планетарной передачи? В чем их смысл?
  12. Когда учитываются знаки передаточных чисел ступеней зубчатой передачи?
8. Мультипликатор и редуктор. Базовые модели тележек: одноmotorная, двухmotorная. Конструирование шагающих роботов.  
*Контрольные вопросы*
  1. Что такое редуктор? Мультипликатор?
  2. Что такое ведущее и ведомое звено в передаче?
  3. Какие параметры можно использовать для расчета передаточного отношения?
9. Назначение программы LEGO Digital Designer. Создание простейших моделей в программе LEGO Digital Designer. Создание инструкции по сборке робота.  
*Контрольные вопросы*
  1. Возможности программы LEGO Digital Designer
  2. В каких случаях стоит применять программу?
  3. Как создавать инструкции по сборке робота?
10. Программная среда legoMindstorms EV3. Палитры блоков, назначение элементов палитр. Данные, типы данных.  
**Задача 1:** Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя. Развернуться. Проехать на 720 градусов  
**Задача 2:** Установите на ровной поверхности какое-либо препятствие (банку, кубик,

небольшую коробку), отметьте место старта вашего робота. Создайте в проекте новую программу: lesson-2-2, позволяющую роботу объехать вокруг препятствия и вернуться к месту старта.

### Тест:

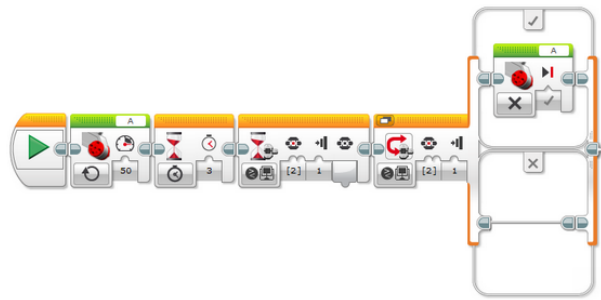
1. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является
    - a. Гироскоп....
    - b. Ультразвуковой датчик
    - c. Датчик касания
    - d. Датчик цвета
  2. К основным типам деталей Lego Mindstorms относятся:
    - a. Шестеренки, болты, шурупы, балки
    - b. Втулки, гайки, шурупы, балки
    - c. Втулки, фиксаторы, штифты, балки
  3. Для движения робота вперед с использованием сервомоторов нужно:
    - a. Задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
    - b. Задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
    - c. Задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
    - d. Задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
  4. Блок «независимое управление моторами» управляет:
    - a. Двумя сервомоторами
    - b. Одним сервомотором и одним датчиком
    - c. Одним сервомотором
  5. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой:
    - a. К одному из выходных портов (A, B, C, D) портов EV3
    - b. К одному из входных портов (1, 2, 3, 4) портов EV3
    - c. В USB порт EV3
    - d. Оставить свободным
- 11 Алгоритмические конструкции: линейные, ветвящиеся, циклические.  
 Для закрепления изученного материала даются готовые программ. Нужно уметь объяснять что делается в данной программе.

Объясните, что делает программа \*



- ☐ Играть ноту G4 0,1 с, потом ноту D5 0,1 с
- ☐ Ждет, пока датчик расстояния не покажет меньше 27 см, потом играет ноту G4 до тех пор, пока датчик расстояния не покажет больше 27 см после чего играет ноту D5 0,1 с
- ☐ Ждет, пока не зазвучит нота G4, потом ждет, пока не зазвучит нота D5
- ☒ Ждет, пока датчик расстояния не покажет меньше 27 см, потом играет ноту G4 0,1 с, затем ждет пока датчик расстояния не покажет больше 27 см и играет ноту D5 0,1 с
- ☐ Другое:

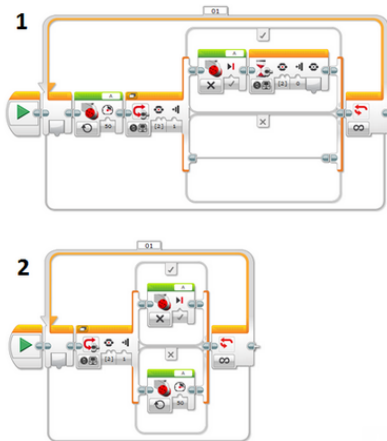
Объясните, что делает программа \*



- ☐ Запускает мотор А и не останавливает его, пока не нажата кнопка
- ☐ Запускает мотор А и останавливает его через 3 секунды
- ☐ Запускает мотор А через 3 секунды, если нажата кнопка
- ☒ Запускает мотор А, вращает его 3 секунды или больше, пока не будет нажата кнопка
- ☐ Другое:

По блокам: программа включает мотор А, ждет 3 секунды, после чего ждет нажатия на среднюю кнопку. Если кнопка нажата — мотор выключается.

Есть ли разница в работе двух программ? \*



- ☒ Нет
- ☐ В первой программе нажатие кнопки включает мотор, а во второй — выключает
- ☐ В первой программе нажатие кнопки выключает мотор, а во второй — включает
- ☐ В первой программе мотор включается, но не выключается. Во второй — и включается и выключается
- ☐ Другое:

Есть ли разница в работе двух программ? \*



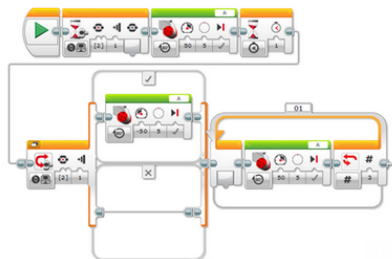
- ☐ Никакой разницы
- ☐ В первой программе нота начинает звучать раньше, чем во второй
- ☒ В первой программе мотор вращается на 2 секунды дольше, чем во второй
- ☐ Во второй программе нота начинает звучать раньше, чем в первой на 2 секунды
- ☐ Другое:

В первой программе стоит команда «играть звук 2 секунды до завершения». Это будет работать как блок ожидания — программа не будет выполняться дальше, пока не закончит проигрывать звук. Только после этого выполнится команда «выключить мотор».

Во второй программе команда «играть звук 2 секунды 1 раз». Она запустит проигрывания звука на 2 секунды, после чего выполнит следующую команду — «выключить мотор». То есть, звук ещё будет проигрываться, а мотор уже выключится.

То есть, во второй программе мотор выключится сразу после начала мелодии, а в первой — мотор будет крутиться все две секунды, пока играет мелодия и только после этого остановится.

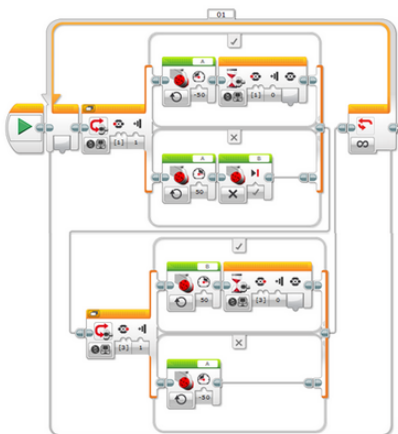
Что произойдет, если нажимать на кнопку больше одной секунды? (все блоки мотора вращают на 5°) \*



- ☐ Мотор A повернется на 10°
- ☐ Мотор A повернется на 20°
- ☒ Мотор A повернется на 15°
- ☐ Мотор A повернется на 5°
- ☐ Другое:

Программа ждет нажатия на кнопку, поворачивает мотор на 5 градусов вперед, ждет секунду, и если кнопка нажата, поворачивает на 5 градусов назад. После этого в цикле трижды мотор поворачивается на 5 градусов, то есть, в сумме — на 15. Если кнопка нажата больше 1 секунды — выполнятся все эти действия, т.е. мотор повернется на  $+5 - 5 + 5 + 5 + 5 = 15$  градусов.

В каком случае оба мотора будут вращаться в одном направлении? \*



- ☐ Нажата левая кнопка
- ☒ Нажата правая кнопка
- ☐ Нажаты обе кнопки
- ☐ Не нажата ни одна кнопка
- ☐ Другое:

12 Подпрограммы. Работы с массивами. Создание программ для учебного робота.

**Задача №1:** необходимо написать программу прямолинейного движения для проезда роботом расстояния в 1 метр.

**Задача №2:** необходимо написать программу, рассчитывающую значение параметра "Градусы" для разворота робота

13 Классические соревнования роботов.

Вопросы для обсуждения:

- Типы и задачи соревнований.
- Соревновательная и спортивная робототехника
- Обзор соревнований (фестиваль «РобоФест», Всероссийская робототехническая олимпиада и World Robot Olympiad, Олимпиада НТИ, Профиль «Интеллектуальные робототехнические системы»<sup>1</sup>, WorldSkills и JuniorSkills, Соревнования RoboCup)

14 Всемирная олимпиада по робототехнике.

Вопросы для обсуждения:

1. Проведение отборочных соревнований
2. Критерии оценивания участников
3. Критерии отбора победителей

Форма контроля	За одну работу	Всего
----------------	----------------	-------



	<b>Мин. баллов</b>	<b>Макс. баллов</b>	<b>Мин. баллов</b>	<b>Макс. баллов</b>
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	0,25	0,5	9	18
Выполнение домашнего задания	0,75	0,75	27	27
Выполнение заданий самостоятельной работы	1	3	1	3
<i>коллоквиум</i>	1	3	3	9
Промежуточная аттестация (экзамен)			20	43
<b>Итого за семестр</b>			60	100

### Примерные вопросы к зачету

1. История, современное состояние и перспективы развития робототехники.
2. Связь робототехники с другими науками.
3. Классификация робототехники по сферам применения.
4. Робототехнические проекты и их виды.
5. Технопарки и Кванториумы.
6. Правила техники безопасности при работе с конструктором LEGO®MINDSTORMS® Education EV3.
7. Обзор и назначение робототехнических конструкторов.
8. Робототехнический комплекс LEGO®MINDSTORMS® Education EV3.
9. Состав робототехнического набора legoMindstorms EV3.
10. Характеристика микроконтроллера legoMindstorms EV3.
11. Состав, характеристика и назначение датчиковой системы.
12. Состав, характеристика и назначение исполнительных систем.
13. Конструирование. Основные инженерные конструкции.
14. Механизмы. Механическая передача.
15. Виды механических передач.
16. Передаточное отношение.
17. Многоступенчатая передача.
18. Мультипликатор и редуктор.
19. Базовые модели тележек: одномоторная, двухмоторная.
20. Конструирование шагающих роботов.
21. Назначение программы LEGO Digital Designer.
22. Создание простейших моделей в программе LEGO Digital Designer.
23. Создание инструкции по сборке робота.
24. Программная среда legoMindstorms EV3.
25. Палитры блоков, назначение элементов палитр.
26. Данные, типы данных в программной среде legoMindstorms EV3.
27. Алгоритмические конструкции: линейные, ветвящиеся, циклические. Реализация в программной среде legoMindstorms EV3.
28. Подпрограммы в программной среде legoMindstorms EV3.
29. Работы с массивами в программной среде legoMindstorms EV3.
30. Создание программ для учебного робота.
31. Классические соревнования роботов.
32. Всемирная олимпиада по робототехнике.

### Критерии оценки:


Оценка «зачтено» выставляется:

- студенту глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.

- студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.
- студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

**Оценка «не зачтено»** выставляется

студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания.

Составитель                       Рауш Н.Л.,  
старший преподаватель кафедры информатики

«7» сентября 2024 г.