

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Профиль: начальное образование; робототехника  
Форма обучения: заочная

### 1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (количество вариантов, заданий и т.п.)
1.	Потенциал образовательной робототехники в изучении ТАУ	ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Задания практических работ Задания к самостоятельной работе и результаты выполнения практических работ Вопросы к зачету
2.	Технологии разработки управляющих программ для технических устройств (роботов)	ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Задания практических работ Задания к самостоятельной работе и результаты выполнения практических работ Вопросы к зачету
		ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Задания практических работ Задания к самостоятельной работе и результаты выполнения практических работ Вопросы к зачету
3.	Роботы с замкнутым контуром управления	ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Задания практических работ Задания к самостоятельной работе и результаты выполнения практических работ Вопросы к зачету
4.	Реакция системы на внешние воздействия	ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Задания практических работ Задания к самостоятельной работе и результаты выполнения практических работ

			Вопросы к зачету
		ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Задания практических работ Задания к самостоятельной работе и результаты выполнения практических работ Вопросы к зачету
5.	Основы теории автоматического управления	ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Задания практических работ Задания к самостоятельной работе и результаты выполнения практических работ Вопросы к зачету
		ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Задания практических работ Задания к самостоятельной работе и результаты выполнения практических работ Вопросы к зачету
	Дифференцированный зачет	ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Собеседование по вопросам

## 2. Виды и характеристика оценочных средств

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, выполнения заданий в ходе практических работ, проверочных работ и самостоятельной работы.

### 2.1. Практические работы

Практические работы используются для формирования практико-ориентированных знаний, оценки умений по отдельным темам дисциплины. Выполнение работ включает в себя 3 этапа:

1) **Изучение/повторение необходимой теории** проходит в виде интерактивной беседы, рассказа, объяснения для понимания и уяснения студентами теоретической информации по данной теме, необходимой для эффективного выполнения практических заданий

2) **Выполнение практических заданий** во время занятий и самостоятельной работы студентов.

3) **Защита выполненных заданий** проводится в виде демонстрации конструкции модели учебного робота, кода управляющей программы, результата работы робота на поле.

Оценка объявляется непосредственно после демонстрации решения. Хорошо выполненные задания могут быть учтены при выставлении зачета

## 2.2. Тестовые задания

### Критерии оценивания текстовых заданий

При составлении/подборе тестовых заданий заранее проектируется необходимый уровень сложности теста. Сложность теста определяется пятью уровнями:

2. Репродуктивный, основными операциями которого являются воспроизведение информации и ее преобразования алгоритмического характера.

3. Базовый, требующий от испытуемого понимания существенных сторон учебной информации, владения общими принципами поиска алгоритмов.

4. Повышенный, уровень сложности задания, требующий от испытуемого умения преобразовывать алгоритмы к условиям, отличающимся от стандартных, умение вести эвристический поиск.

5. Творческий, предполагающий наличие самостоятельного, критического оценивания учебной информации, умение решать нестандартные задания, владение элементами исследовательской деятельности.

Каждому из заданий в соответствии с его сложностью приписывается определенное число, например: информационного характера - 1; репродуктивного - 1,5; базового уровня - 2; повышенной сложности - 2,5; творческого – 3 (или другое количество баллов). Таким образом, получается измерительное устройство в виде шкалы, достаточно понятной и наглядной, которую можно предлагать ученикам или использовать при выставлении баллов за работу над тестом.

### Измерительная шкала

Задание	Информационно е	Репродуктивно е	Базовое	Повышенного уровня	Творческое
Балл	1	1,5	2	2,5	3

Сложность теста определяется как среднее арифметическое сложностей всех заданий,

входящих в рассматриваемый тест:  $CT = \frac{\sum_{i=1}^n C_{3i}}{n}$ , где  $CT$  - сложность теста;  $C_{3i}$  - сложность  $i$ -го задания теста;  $n$  - число заданий в тесте.

Для определения, каким будет тест по вычисленной сложности, следует воспользоваться специальной таблицей:

### Определение вида теста по его сложности

Тест	Информативный (ТИ)	Репродуктивный (ТР)	Базовый (ТБ)	Повышенной сложности (ТП)	Творческий (ТТ)
СТ	1 - 1,3	1,4 – 1,6	1,7 – 2,1	2,2 – 2,4	> 2,5

Результаты выполнения различных тестов следует оценивать в зависимости от их сложности, при помощи специальной нормировочной таблицы:

### Оценка результатов выполнения тестов различной сложности

СТ%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
ТР	«5»		«4»		«3»		«2»		«1»		
ТБ	«5»			«4»		«3»		«2»		«1»	
ТП	«5»				«4»		«3»		«2»		

## 2.3. Процедура и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет проводится в формате демонстрации работы учебного робота в различных ситуациях, для решения которых требуется создать управляющую программу на основе применения одного из возможных регуляторов ТАУ.

## 2. Критерии выставления оценки за зачет

Оценка «отлично»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют повышенному уровню в соответствии с установленными критериями (п. 2, ФОС).
- Свободно отвечает на дополнительные вопросы.
- Практическое задание выполнено правильно

Оценка «хорошо»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют базовому уровню в соответствии с установленными критериями.
- Частично отвечает на дополнительные вопросы.
- Практическое задание выполнено с небольшими ошибками

Оценка «удовлетворительно»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют пороговому уровню в соответствии с установленными критериями.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
- Затрудняется в разработке практического задания

Оценка «неудовлетворительно»:

- Продемонстрированные результаты не достигли порогового значения

## 3. Оценочные средства

### 3.1. Практические работы

**Практическая работа 1.** Робототехническое оборудование и системы разработки управляющих программ..

Задание: Изучить лекционный и дополнительный материал по теме:

1. Выяснить перечень фирм-производителей робототехнического оборудования для системы образования и характеристики их линеек
2. Познакомиться с комплектацией линейки робототехнических конструкторов Лего
3. Изучить назначение деталей конструктора EV3. Результат представить в виде таблицы:

№	Внешний вид	Название	Назначение	Количество

4. Изучить принципы крепления и использования деталей конструктора
5. Сборка мобильной платформы

**Лабораторная работа 2.** Разработка управляющих программ без обратной связи.

Задание: Изучить лекционный и дополнительный материал по теме

Практическое задание (для самостоятельной работы команд):

1. По схеме собрать типовую модель мобильной платформы
2. Освоить основы работы в среде программирования EV3.
3. Повторить особенности среды потокового программирования.
4. Изучить принципы прямолинейного движения мобильной платформы с системой мотор-колесо
5. Запрограммировать мобильную платформу на выполнение следующих действий:
  - a. Движение вперед
  - b. Движение назад
  - c. Движение на заданное расстояние
6. Изучить принципы маневрирования мобильной платформы с системой мотор-колесо
7. Запрограммировать мобильную платформу на выполнение следующих действий:
  - a. Разворот на колесе
  - b. Разворот на места
  - c. Поворот по дуге

### **Лабораторная работа3. Датчики. Управление с обратной связью**

Использование сенсорного датчика и датчика расстояния в программной реализации обратной связи управления роботом

Задание:

1. Изучить специфику работы сенсорного датчика
2. Написать программу, запускающую движение робота по прямой при нажатии датчика касания.
3. Оснастить робота бампером, ход которого нажимает на датчик касания
4. Написать программу, останавливающую робота, если он столкнулся с препятствием.
5. Написать программу, позволяющую роботу в случае столкновения с препятствием отъехать от него и повернуть на 90 градусов.
6. Изучить специфику работы датчиков расстояния (ультразвукового, ИК)
7. Написать программу, останавливающую прямолинейно движущегося робота, на расстоянии 20 см до стены или препятствия
8. Изучить специфику работы датчика освещенности
9. Написать программу, останавливающую робота, если он наехал на черную линию
10. Изучить специфику работы датчика цвета
11. Написать программу, распознающую объекты разного цвета (для робота – сортировщика).
12. Изучить специфику работы гироскопического датчика
13. Рабочая зона робота 30 см. Зона размечена на сектора по 15 градусов. Задача робота – вращаясь в рабочей зоне вокруг своего центра масс зафиксировать на 1 сек. присутствие в каждом секторе.

### **Лабораторная работа4. Регуляторы**

Задание:

1. Используя математические закономерности управления (регуляторы) разработать управляющую программу движения мобильного робота по направляющей траектории по управлению:
  - a. Релейном регуляторе
  - b. Р-регулятора
  - c. PI-регулятора
  - d. PD-регулятора
  - e. PID-регулятора
2. Оценить устойчивость системы
3. Оценить перерегулировку системы

### **3.3. Вопросы к зачету**

1. Потенциал образовательной робототехники
2. Основные подсистемы учебного робота
3. Основы потокового программирования
4. Управление мобильной платформой с системой мотор-колесо
5. Информационная подсистема, типы датчиков и их назначение
6. Основы работы в среде LMEV3
7. Теоретические основы реализации релейного регулятора.
8. Теоретические основы реализации пропорционального регулятора
9. Теоретические основы реализации ПД – регулятора
10. Теоретические основы реализации ПИ – регулятора
11. Теоретические основы реализации ПИД – регулятора
12. Разработка управляющей программы на основе релейного регулятора.
13. Разработка управляющей программы на основе пропорционального регулятора
14. Разработка управляющей программы на основе ПД – регулятора
15. Разработка управляющей программы на основе ПИ – регулятора

16. Разработка управляющей программы на основе ПИД – регулятора

Тест к зачету

1. Поставьте в соответствие данные рисунка 1 и рисунка 2. Результат представить в виде таблицы:

Элемент схемы (рис.1)	Объект(ы) системы (рис.2)

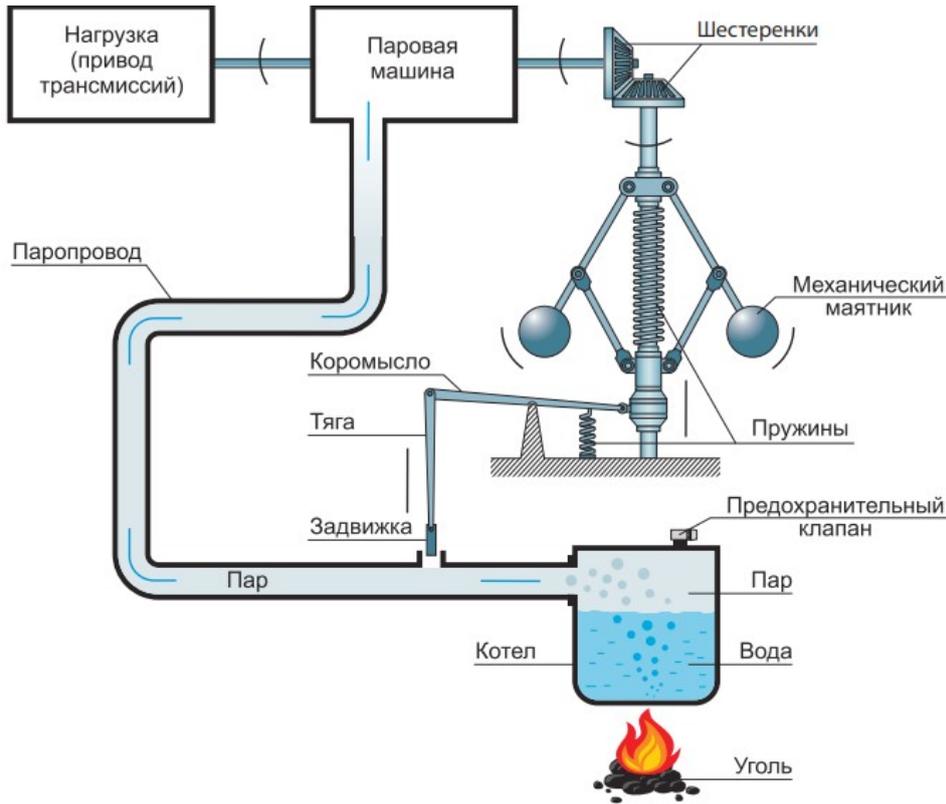


Рис.1.

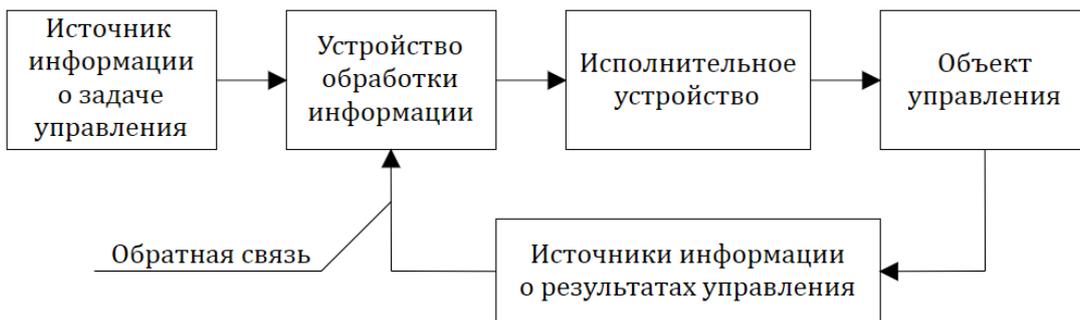


Рис.2.

2. На какие типы делятся системы управления:

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_

3. Что будет являться объектом управления у мобильного робота, которого готовят к соревнованиям «Гонки на трассе» \_\_\_\_\_

4. Как на техническом языке называется закон управления \_\_\_\_\_

5. Перечислите основные законы управления: \_\_\_\_\_

6. Для трассы, представленной на рис.3 оптимальным законом управления для мобильного скоростного робота будет \_\_\_\_\_ регулятор

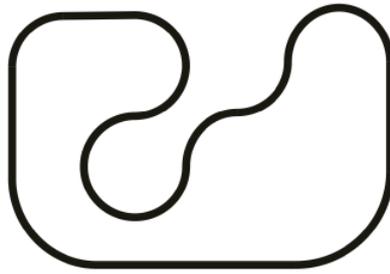


Рис.3.

7. Для трассы, представленной на рис.4 оптимальным законом управления для мобильного скоростного робота будет \_\_\_\_\_ регулятор

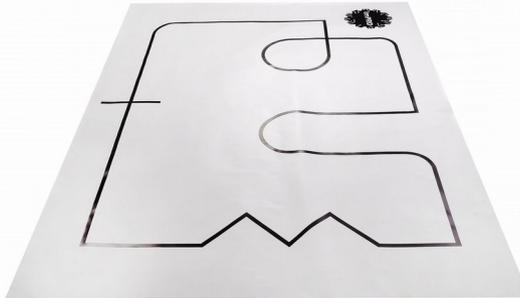


Рис.4.

8. В системах управления летающими роботами (коптеры) используется закон управления, представленный \_\_\_\_\_ регулятором.
9. Как можно охарактеризовать движения мобильного робота, движущегося по трассе (направляющей) на релейном регуляторе? \_\_\_\_\_
10. Какую роль в системе управления мобильным роботом играет солнечный свет, неравномерно падающий на соревновательное поле (рис.5)



Рис.5.