

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.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И
РОБОТОТЕХНИКИ**

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль: математика; информатика

Форма обучения: очная

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

1.1. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает особенности и значение цифровых технологий и робототехники в развитии современного общества
	Умеет создавать учебных роботов под поставленные задачи, осуществлять разработку управляющих программ
	Может проектировать и разрабатывать работоспособные учебные роботы и системы на основе поиска, обработки и интерпретации актуальной информации
ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.	Знает основные этапы учебно-исследовательской и проектной деятельности в области разработки прототипов робототехнических устройств
	Умеет определять этапы учебно-исследовательской и проектной деятельности в области технических наук, их цели и результаты
	Может моделировать организацию учебно-исследовательской и проектной работы со школьниками

1.2. Паспорт оценочных средств 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.	История развития робототехники. Потенциал образовательной робототехники	ОК-3	Задания для самостоятельной работы
		ПК-12	Лабораторная работа 1
2.	Технологии программирования роботов	ОК-3	Задания для самостоятельной работы
		ОК-3	Лабораторная работа 2
		ОК-3	Тестирование
3.	Физико-математические основы и реализация движения роботов	ОК-3	Решение задач для самостоятельной работы
		ОК-12	Лабораторная работа 3
4.	Реализация систем обратной связи	ОК-3	Лабораторные работы 4 - 5
		ПК-12	Алгоритм управляющей программы
5.	Основы теории автоматического управления	ОК-3	Лабораторная работа 6
		ПК-12	Алгоритм управляющей программы
6.	Конкурсные мероприятия для школьников и подготовка к ним	ПК-12	Лабораторные работы 7 – 8 Постер Работа робота на поле

2. Виды и характеристика оценочных средств

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

2.1. Лабораторные работы

Лабораторные работы используются для формирования практико-ориентированных знаний, оценки умений по отдельным темам дисциплины. Выполнение лабораторных 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 лабораторных работ.

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

3) **Защита заданий лабораторной работы** проводится в виде демонстрации работы мехатронного поста под управлением ПЛК и проверки программного кода, в виде представления и защиты дидактических и учебно-методических проектов.

Содержание заданий и критерии оценки результата доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Оценка объявляется непосредственно после демонстрации решения. В зависимости от уровня сложности задания баллы могут распределяться от 0 до 3.

Балл	Критерий оценивания заданий
3	Задание выполнено правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Может ответить на уточняющие вопросы. Использованы наиболее эффективные методы и средства.
2	Задание выполнено правильно и практически полностью. Оформление в основном соответствует всем требованиям. Может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы в основном эффективные методы и средства.
1	Задание выполнено частично правильно и не полностью. Оформление соответствует отдельным требованиям. С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы не совсем подходящие методы и средства.
0	Результаты не достигли пороговых критериев.

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	Информационное	Репродуктивное	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: $CT = \frac{\sum_{i=1}^n CZ_i}{n}$, где CT - сложность теста; CZ_i - 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. Контрольная работа

Подготовка к Контрольной работе проводится во время лабораторных работ и самостоятельной работы. Результат – реализованный учебно-исследовательский проект по применению роботов/робототехнических комплексов в текущих или перспективных условиях.

Контрольная работа является значимой формой контроля результатов освоения знаний, умений и навыков, формирующих в рамках данного предмета компетенции ОК-3, ПК-12.

Каждое задание контрольной работы Оценивается по 10-балльной шкале.

Критерии оценки контрольной работы

Баллы	Показатели оценки
1	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (фактов, терминов, алгоритмы выполнения операций, действий и т.д.)
2	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде, и осуществление соответствующих практических действий
3	Воспроизведение части программного учебного материала по памяти (фрагментарный пересказ и перечисление объектов изучения), осуществление умственных и практических действий по образцу
4	Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти (определений, описание в устной или письменной формах объектов изучения с указанием общих и отличительных внешних признаков без их объяснения), осуществление умственных и практических действий по образцу
5	Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала (описание объектов изучения с указанием общих и отличительных существенных признаков без их объяснения), осуществление умственных и практических действий по известным алгоритмам или образцу
6	Осознанное воспроизведение в полном объеме программного учебного материала (описание объектов изучения с элементами объяснения, раскрывающими структурные связи и отношения), применение знаний в знакомой ситуации по образцу путем выполнения практических упражнений, задач, заданий
7	Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (описание и объяснение объектов изучения, выявление и обоснование закономерных связей, приведение примеров из практики, выполнение упражнений задач и заданий по образцу, на основе предписаний)

8	Владение и оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение объектов изучения, раскрытие сущности, обоснование и доказательство, подтверждение аргументами и фактами, формулирование выводов, самостоятельное выполнение заданий)
9	Оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации (применение учебного материала как на основе известных правил, предписаний, так и поиск нового знания, способа решения учебных задач, выдвижение предположений и гипотез, наличие действий и операций творческого характера при выполнении заданий)
10	Свободное оперирование программным учебным материалом, применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельные действия по описанию, объяснению объектов изучения, формулированию правил, построению алгоритмов для выполнения заданий, демонстрация рациональных способов решения задач, выполнение творческих работ и заданий)

Критерии оценивания учебно-исследовательского проекта

1. Наличие методологии исследования.
2. Указание перечня необходимого оборудования
3. Наличие плана исследования
4. Описание исследования (подбор доказательных материалов: видеоролики, фото, текст, презентация) в формате постера/презентации и т.д.
5. Инструкции по сборке и программированию роботов в формате инженерной книги/инженерного листа и т.д.
6. Наличие работоспособной модели
7. Работа модели на поле

2.4. Критерии оценивания презентации

Презентация — форма представления информации из одного или нескольких источников, как с помощью разнообразных технических средств, так и без них. При разработке электронной презентации необходимо придерживаться следующих этапов:

1. Подготовка и согласование с преподавателем текста доклада.
2. Разработка структуры компьютерной презентации. Учащийся составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий.
3. Создание выбранного варианта презентации в Power Point .
4. Согласование презентации и репетиция доклада.

При разработке электронной презентации необходимо придерживаться следующих правил:

- Компьютерная презентация должна содержать начальный и конечный слайды; структура компьютерной презентации должна включать оглавление, основную и резюмирующую части; каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим; слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк);
- Необходимо использовать графический материал (включая картинки), сопровождающий текст (это позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад выступающего студента);
- Компьютерная презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффект от представления доклада (но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление им на слайдах может привести к потере зрительного и смыслового контакта со слушателями);
- Время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчета, что компьютерная презентация, включающая 10— 15 слайдов, требует для выступления около 7—10 минут.

- После выступления докладчик должен оперативно и по существу отвечать на все вопросы аудитории
- Оцениванию подвергаются все этапы презентации - содержание и оформление презентации, доклад и ответы на вопросы аудитории; умение анализировать социально и лично значимые проблемы; применять знания в процессе решения задач образовательной деятельности.

2.5. Процедура и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация может быть выставлена двумя способами: в соответствии с результатами балльно-рейтинговой аттестации в течение семестра или по результатам сдачи экзамена. Экзамен представляет собой устный ответ по вопросам с демонстрацией практических приемов работы с учебными моделями роботов.

1. Балльно-рейтинговая аттестация

Экзамен выставляется автоматически по результатам балльно-рейтинговой аттестации. Содержание оцениваемой работы студентов приведено выше в пункте 4.

В первом случае, результаты освоения дисциплины в течение семестра оцениваются по балльно-рейтинговой системе.

Рубежные баллы рейтинговой системы оценки успеваемости студентов

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок		
	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отлично</i>
Экзамен	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

2. Критерии выставления оценки за экзамен при устном ответе

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

3. Оценочные средства

3.1. Лабораторные работы

Лабораторная работа 1. Знакомство с учебным робототехническим оборудованием.

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

Лабораторная работа 2. Конструирование механических передач.

Задание:

1. Изучить особенности различных типов приводов
2. Сконструировать ступенчатую зубчатую передачу с передаточным числом 27, 45, 15 и противоположным направлением вращения ведущего и ведомого вала
3. Сконструировать коронную, реечную, червячную передачу с заданными характеристиками.
4. Вычислить передаточное число указанных ременных передач
5. Сконструировать ступенчатую ременную передачу с передаточным числом 4; числом 16 и противоположным направлением вращения ведущего и ведомого вала и их относительным углом поворота на 90 градусов.

Лабораторная работа 3. Основы работы в среде EV3. Программирование энкодера.

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 месте
 - c. Поворот по дуге

Лабораторная работа 4. Использование датчиков

Использование сенсорного датчика и дальномера 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 дальномеров (ультразвукового, ИК)
7. Написать программу, останавливающую прямолинейно движущегося робота, на расстоянии 20 см до стены или препятствия

Лабораторная работа 5. Использование датчиков.

Использование цифровых и аналоговых датчиков освещенности в программной реализации обратной связи управления роботом

Задание:

1. Изучить специфику работы датчика освещенности
2. Написать программу, останавливающую робота, если он наехал на черную линию
3. Изучить специфику работы датчика цвета
4. Написать программу, распознающую объекты разного цвета (для робота –

- сортировщика).
5. Изучить специфику работы гироскопического датчика
 6. 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 работа 6. Основы управления роботом с помощью регуляторов

Задание:

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

Лабораторная работа 7. Знакомство с регламентами робототехнических мероприятий для школьников начальной школы.

Задание:

1. Изучить регламенты конкурсных мероприятий JrFLL
2. Выбрать одну из предложенных тем и провести по ней исследование
3. Оформить постер
4. Сконструировать действующую модель в рамках выбранной темы
5. Оформить результат исследования как 1 задание контрольной работы
6. Защитить/представить проект

Лабораторная работа 8. Знакомство с регламентами робототехнических мероприятий для школьников основной и старшей школы.

Задание:

1. Изучить регламенты конкурсных мероприятий FLL, ИКАР, Робокарусель, ЭКОробот и др.
2. Выбрать один из предложенных регламентов, провести исследование
3. Оформить инженерную книгу/ инженерный лист
4. Сконструировать действующую модель в рамках выбранного регламента
5. Оформить результат исследования как 2 задание контрольной работы
6. Продемонстрировать работу робота на поле
7. Ответить на вопросы в соответствии в регламентом

3.2. Тестовые задания

1) Робот - это ...

а) автоматическое устройство. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков. При этом может, как и иметь связь с оператором, так и действовать автономно.

б) устройство или система, способное выполнять заданную, чётко определённую изменяемую последовательность операций.

в) механизм, выполняющий под управлением оператора действия(манипуляции), аналогичные действиям руки человека. Применяются при работе в опасных или трудных условиях

2) Робототехника - это ...

а) раздел физики, наука, изучающая движение материальных тел и взаимодействие между ними.

б) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.

в) наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений.

3) Какая операционная система стоит на модуле EV3?

а) Windows

б) MacOS

в) Linux

г) MS-DOS

4) Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?

а) Шина данных

б) Шина адреса

в) Шина управления

5) Сколько датчиков можно подключить к контролеру EV3 без использования мультиплексора?

а) 6

б) 8

в) 4

г) 3

д) 5

6) Какой датчик EV3 является аналоговым?

а) датчик цвета

б) гироскопический датчик

в) датчик касания

г) ультразвуковой датчик

д) инфракрасный датчик и маяк

7) Датчик цвета – это

а) это аналоговый датчик, который может определять, когда красная кнопка датчика нажата, а когда отпущена.

б) это цифровой датчик, который обнаруживает вращательное движение по одной оси.

в) это цифровой датчик, который может обнаруживать инфракрасный цвет, отраженный от сплошных объектов.

г) это цифровой датчик, который может определять цвет или яркость света.

8) Какое количество цветов может достоверно определять контроллер EV3?

а) 8

б) 32

в) 7

г) 10

9) Датчик касания подключается к модулю EV3 через порт....

а) A12C34

б) B123CD

в) CAF12E

г) DC2BA4

д) 1234

10) Какой порт по умолчанию назначается датчикам базового комплекта

а) 1 - _____

б) 2 - _____

в) 3 - _____

г) 4 - _____

11) Какой порт по умолчанию программное обеспечение назначает среднему мотору?

а) A

б) B

в) C

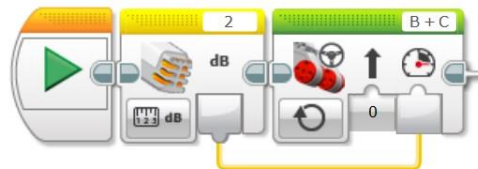
г) D

12) Какой оператор нужно использовать для повторения фрагмента программы?

- а) Ожидание
- б) Цикл
- в) Переключатель
- г) Прерывание

13) Какие действия будут выполняться при запуске этого участка программы?

- а) Обнаружение черты
- б) Управление по звуку
- в) Определение расстояния



14) Что из перечисленных устройств, подключенных к программируемому контроллеру робота, является устройством ввода информации:

- а) электродвигатель
- б) датчик освещенности
- в) сервопривод

15) В чем преимущество среднего мотора, в сравнении с большим мотором.

- а) Скорость реакции выше
- б) Больше мощности
- в) Наличие датчика вращения
- г) Два одинаковых мотора могут координировать работу

16) Отметьте блок независимого управления

- а)
- б)
- в)
- г)

17) Дополнительную информацию в программном обеспечении EV3 можно найти в разделе.....

- а) инструменты
- б) файл
- в) редактировать
- г) справка
- д) на сайте lego.com

18) Сколько батареек и какого типа необходимо для питания модуля EV3?

- а) 6 штук типа AA
- б) 6 штук типа AAA
- в) 4 штуки типа AA

г) 4 штуки типа ААА

д) 5 штук типа АА

19) Сколько оборотов сделает колесо, при прямой передаче, если ступица двигателя делает оборот на 360°

а) 2

б) 3

в) 1

г) $\frac{1}{2}$

20) На какое расстояние переместится робот, если колесо соединено с двигателем повышающей зубчатой передачей с передаточным числом 1:5, если ступица двигателя делает оборот на 720°

21) В каком режиме датчик цвета горит синей подсветкой?

а) «Яркость отраженного света»

б) «Яркость внешнего освещения»

в) «Цвет»

22) Какие действия будут выполняться согласно изображению программного блока?

а) Робот проедет вперед со скоростью 50, один оборот колеса.

б) Робот будет двигаться назад со скоростью 50, один оборот колеса.

в) Робот будет вращаться на месте со скоростью 50, один оборот колеса против часовой стрелки

г) Робот будет вращаться на месте со скоростью 50, один оборот колеса по часовой стрелке



23) Какое наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект?

а) 100 см.

б) 1 м.

в) 3 м.

г) 250 см.

24) поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это...

а) константа

б) логическая операция

в) цикл

г) переменная

25) В какой из механических передач движение осуществляется за счет трения?

а) Ременная

б) Зубчатая

в) Червячная

г) Цепные

26) Что такое регулятор в робототехнике? _____

27) Какие базовые типы регуляторов существуют и в чем их суть

28) На каких траекториях можно использовать пропорциональный регулятор?

29) Какое максимальное значение переменных можно использовать в блоке математики?

30) В каких режимах может работать блок «переменная»? _____

3.3. Вопросы к экзамену

1. Предпосылки возникновения и основные исторические этапы развития робототехники

2. Применение роботизированных систем в различных областях человеческой деятельности

3. Потенциал образовательной робототехники
4. Основные подсистемы учебного робота
5. Основные виды механической передачи
6. Редуктор с заданными параметрами
7. Физические основы конструирования мобильных роботов
8. Основы потокового программирования
9. Управление мобильной платформой с системой мотор-колесо
10. Информационная подсистема, типы датчиков
11. Основы функционирования датчиков звука
12. Основы функционирования датчиков касания
13. Основы функционирования датчиков ультразвука
14. Основы функционирования датчиков света,
15. Основы функционирования датчиков цвета,
16. Основы функционирования инфракрасного датчика,
17. Основы работы в среде Robolab (LabView)
18. Основы работы в среде LM EV3
19. Дидактические возможности среды LM EV3 (создание уроков)
20. Теоретические основы реализации релейного регулятора.
21. Теоретические основы реализации пропорционального регулятора
22. Теоретические основы реализации ПД – регулятора
23. Теоретические основы реализации ПИ – регулятора
24. Теоретические основы реализации ПИД – регулятора
25. Соревновательные мероприятия для школьников по робототехнике
26. Конкурсные мероприятия для школьников по робототехнике
27. Олимпиадные мероприятия для школьников по робототехнике
28. Система дополнительного образования школьников в области робототехники