

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Педагогический институт  
(наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Артамонова М.В.  
«31» августа 2022 г.

## 1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Робототехника  
(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность  
44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Технология. Экономическое образование»  
(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Робототехника» является формирование технической и учебно-познавательной компетенции на базе междисциплинарных связей и за счет выполнения исследовательских и творческих проектов различной направленности.

Задачи:

1. Познакомить студентов с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию;
2. Сформировать представление об основных законах робототехники;
3. Сформировать первоначальные представления о конструировании роботов;
4. Познакомить студентов с основами разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
5. Сформировать представление об основных деталях и узлах робототехнического комплекта, в частности моторах для роботов, датчиков

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Робототехника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК4 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК.4.1. Формулирует личностные, предметные и метапредметные результаты обучения по своему учебному предмету ПК.4.2. Применяет современные методы формирования развивающей образовательной среды ПК.4.3. Создает педагогические условия для формирования развивающей образовательной среды	Знает роль и значение робототехники в жизни. Умеет создавать роботов самостоятельно. Владеет навыками и эффективными приемами для решения технических задач.	Практико-ориентированные задания

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

**Тематический план  
форма обучения – очная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Цели и задачи использования робототехнических комплексов в школе.	4	1.2	2	4		4	6	
2	Содержание учебного курса по робототехнике на разных ступенях общего образования	4	3,4	2	4		4	6	
3	Интеграция образовательной робототехники в учебный процесс начальной ступени общего образования.	4	5,6	2	4		4	6	Рейтинг-контроль 1
4n	Стандартные конструкции роботов.	4	7,8	2	4		4	6	
5	Среда визуального программирования.	4	9.10	2	4		4	6	
6	Открытые спортивно-технические соревнования для различных возрастных категорий обучающихся	4	11,12	2	4		4	6	Рейтинг-контроль 2
7	Интеграция образовательной робототехники в учебный процесс основной ступени общего образования.	4	13.14	2	4		4	6	
8	Программирование в Robolab.	4	15,16	2	4		4	6	
9	Образовательная робототехника в старшей школе.	4	17.18	2	4		4	6	Рейтинг-контроль 3
Всего за 4 семестр:				18	36			54	Зачет
Итого по дисциплине				18	36			54	Зачет

**Содержание лекционных занятий по дисциплине**

**Тема 1. Цели и задачи использования робототехнических комплексов в школе. (2 часа):**

Цели и задачи использования робототехнических комплексов в школе. Формирование инженерной культуры и навыков прикладного программирования посредством междисциплинарной интеграции информатики, физики и технологии на основе использования

робототехнических комплексов. Место образовательной робототехники в учебном процессе для разных возрастных категорий, обучающихся в урочной и внеурочной деятельности в соответствии с ФГОС.

**Тема 2. Содержание учебного курса по робототехнике на разных ступенях общего образования. (2 часа):**

Общие подходы к формированию содержания учебного курса по робототехнике на разных ступенях общего образования. Дидактические принципы отбора содержания учебного курса по робототехнике для интеграции с предметами естественно-научного и технологического направления (информатике, физике, технологии и предпринимательства). Виды робототехнических конструкторов: состав наборов, их образовательные возможности. Программные среды для программирования роботов - RoboLab, NXT, EV3, RobotC, их сравнение, анализ, область применения программных сред. Раскрытие метапредметных связей робототехники и предметов естественно-научного и технологического направления (информатики, физики, технологии).

**Тема 3. Интеграция образовательной робототехники в учебный процесс начальной ступени общего образования. (2 часа):**

Практические приемы внедрения леготехнологий в деятельность образовательного учреждения. Возможные способы интеграции образовательной робототехники в учебный процесс начальной школы. Методы и приемы формирования универсальных учебных действий у учащихся, а также планируемые результаты в соответствии с ФГОС. Тематическое и поурочное планирование учебной деятельности. Использование сетевых возможностей организации и проведения практических занятий по робототехнике.

**Тема 4. Стандартные конструкции роботов. (2 часа):**

Первые модели роботов. Стандартные конструкции роботов (базовая модель робота, модели одномоторной и двухмоторной тележек, шагающих роботов). Интерфейс NXT и EV3. Программирование робота с использованием блока NXT или EV3. Датчики: подключение, настройка, возможности применения.

**Тема 5. Среда визуального программирования. (2 часа):**

Среда визуального программирования. ознакомление с принципами работы датчиков NXT или EV3, их параметрами и применением. Изучается интерфейс программы, ее основные инструменты и команды, принципы программирования и язык NXT или EV3.

**Тема 6. Открытые спортивно-технические соревнования для различных возрастных категорий обучающихся. (2 часа):**

Открытые спортивно-технические соревнования - как основной метод обучения инженерному творчеству. Виды и регламенты соревнований.

**Тема 7. Интеграция образовательной робототехники в учебный процесс основной ступени общего образования. (2 часа):**

Уроки по робототехнике в основной школе. 1. Программирование в NXT или EV3. Интерфейс программной среды. Использование основной и полной палитры NXT или EV3. 2. Создание модели с одним, двумя и тремя датчиками (сборка модели, написание программы, тестирование и отладка робота). 3. Решение стандартных задач: движение по черной линии, траектория с перекрестками, движение вдоль стенки, преодоление лабиринта, транспортировка шариков, сортировка предметов и др. 4. Bluetooth. Удаленное управление роботом.

**Тема 8. Программирование в Robolab. (2 часа):**

1. Программирование в Robolab. Режим 'Администратор'. Соединение с NXT или EV3. 2.

Режим 'Программист'. Команды действия. Команды ожидания. Управляющие структуры. Модификаторы. Контейнеры. Визуализация руководства пользователя.

### **Тема 9. Образовательная робототехника в старшей школе. (2 часа):**

1. Обзор средств программирования LegoMindstorms на базе языка C. Знакомство с языком программирования RobotC. Скачивание демо-версии с сайта разработчика, установка, настройка. Основы языка C: константы, переменные, структуры языка. 2. Программирование в RobotC. Структура программы. Управление моторами. Настройка датчиков. Задержки и таймеры. Управление задачами. Дополнительные структуры языка для программирования LegoMindstorms.

### **Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине**

#### **Раздел 1. Обучающий набор по Arduino (12 часов)**

Как считывать и выводить сигналы.

Чем отличаются цифровые сигналы от аналоговых, что такое ШИМ.

Как работать со светодиодами и излучателями звуков.

Как получать данные от датчиков: света, вибраций, наклона, Холла, температуры и влажности.

Как выводить информацию: на LED индикаторы и LCD дисплей.

Как работают биполярные и полевые транзисторы, и что с их помощью можно сделать (сенсорная кнопка, драйвер мотора и т.д.).

Как работать с электромоторами и сервоприводами.

Что такое библиотеки как их устанавливать, подключать и как с ними работать.

Операторы: циклов, условные, прерывающие, логические, арифметические, битовые, сравнения, составные.

Данные: типы, переменные, константы, массивы, объекты, структуры, указатели, ссылки, префиксы, спецификаторы, модификаторы.

Функции: ввода/вывода, математические, тригонометрические, округления, сравнения, преобразования, работы с: прерываниями, временем, портами, битами, байтами, строками и массивами.

Проекты:

Имитация горящей свечи.

Пианино без клавиш.

Магический Breadboard предсказаний.

Игра «Simon» (Саймон).

Сейф с цифровым паролем.

«Метеостанция», устройство, выводящее на LCD дисплей показания текущей температуры (в °C), влажности (в %) и освещённости (день/ночь).

#### **Раздел 2. Электронный конструктор амперка amp-s024 йодо (12 часов)**

Iskra JS — Arduino-подобный контроллер, понимающий язык JavaScript. Писать код на JavaScript и управлять электронными модулями: считывать значения с сенсоров, управлять сервоприводами

Проекты.

25 интерактивных устройств. Каждый проект сопровождается цветной схемой сборки, кодом программы с подробными комментариями и заданиями для развития проекта.

Светодиодная лампа.

Маячок.

Кнопочный выключатель.

Телеграф.

Диммер.

Автоматический диммер.

Умный светильник.  
 Синтезатор.  
 Терменвокс.  
 Пантограф.  
 Переезд.  
 Консольный люксометр.  
 Экранный люксометр.  
 HTML-термометр.  
 Ультразвуковая линейка.  
 Парктроник.  
 Сканер инфракрасных пультов.  
 Дистанционный выключатель света.  
 Пульт управления видеоплеером.  
 Генератор паролей.  
 Клавиатурный Excel-робот.  
 Умный шлагбаум.  
 Тревожная кнопка.  
 Театральный свет.  
 Настольный радар.

### **Раздел 3. Конструктор LEGO Education MINDSTORMS EV3 45544 (12 часов).**

Образовательная платформа для занятий робототехникой на уроках в школе, в организациях дополнительного образования детей, и домашнего использования от компании ЛЕГО.

Процесс работы с набором включает в себя сборку и программирование робота в рамках учебного занятия. Программирование осуществляется в специальном ПО, которое скачивается бесплатно с сайта LEGO Education (инструкция). Эта среда разработана для учеников средней школы (5-9 классы), но на практике достаточно легко осваивается детьми с 8-9 лет.

LEGO 45544 состоит из традиционных пластиковых деталей LEGO Technic, а также включает электронные сенсоры, сервомоторы и микрокомпьютер EV3 (последнего поколения).

Конструктор основан на деталях LEGO Technic и сложной электронике. Он включает:

Мощный микрокомпьютер EV3 с возможностью перепрограммирования.

Три электрических сервомотора.

2 датчика касания.

Датчик цвета.

Гироскоп.

Ультразвуковой датчик.

Перезаряжаемую батарею.

Соединительные кабели.

Более 500 строительных элементов.

Собрать несколько моделей: робота на колесах, сортировщика, манипулятора, щенка и т.п.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Рейтинг-контроль 1.

1. Роботы. Понятие о принципах работы роботов

2. Чип-микропроцессор.
3. Центральный процессор.
4. Постоянная память.
5. Оперативная память.
6. Контроллер.
7. Микропроцессор.
8. Электроника в робототехнике.
9. Выключатели.
10. Светодиод.
11. Устройство контроллера.
12. Логика.
13. Суждение.
14. Отрицание (операция НЕ).
15. Сложные суждения.
16. Операция ИЛИ.
17. Операция И.

### Рейтинг-контроль 2.

1. Функциональное разнообразие роботов
2. Стационарные и мобильные роботы.
3. Промышленные роботы.
4. Медицинские роботы.
5. Сельскохозяйственные роботы.
6. Подводные роботы.
7. Космический робот.
8. Сервисные роботы.
9. Круиз-контроль.
10. Программирование роботов
11. Алгоритм.
12. Исполнитель алгоритма.
13. Система команд исполнителя.
14. Запись алгоритма с помощью блок-схемы.
15. Линейный алгоритм.
16. Условный алгоритм.
17. Циклический алгоритм.
18. Идеи творческих проектов.

### Рейтинг-контроль 3.

1. Протокол связи — настоящее и будущее
2. Протокол связи. Wi-Fi. Bluetooth. ZigBee. Стек протокола.
3. Что такое MAC-адрес
4. IP-адрес. Физический уровень передачи данных. Канальный уровень передачи данных. Сетевой уровень передачи данных. MAC-адрес.
5. Управление роботом.
6. Режим управления. Пульт управления. Программа.
7. Управление работой контроллера.
8. Контроллер. Установка программы. Аппаратное обеспечение. COM-порт.
9. Платформа Arduino UNO.
10. Управление светодиодом.
11. Светодиоды в схеме платы. Скетч. Программа. Пин. Светодиод. Макетная плата. Время задержки.
12. О контроллере R-5, Arduino Nano и о драйверах

13. Драйвер. Контроллер R-5. Контроллер Arduino Nano. Джемпер.
14. Плата контроллера R-5, Arduino Nano.
15. Управляем моторами.
16. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, PWM).
17. Вход драйвера электромотора.

## 5.2. Промежуточная аттестация

### Вопросы к зачету.

6. История развития робототехники.
7. Эволюция понятия робот.
8. Законы робототехники.
9. Классификации роботов.
10. Современные технологии в робототехнике.
11. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
12. Электроника в робототехнике.
13. Восприятие информации человеком и роботом.
14. Системный подход в моделировании.
15. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
16. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
17. Описание и назначение датчиков LEGO.
18. Особенности работы сервоприводов.
19. Автономное программирование.
20. Разработка и тестирование алгоритмов.
21. Описание блоков автономного алгоритма.
22. Алгоритмы и исполнители.
23. Понятие программы.
24. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
25. Классификация программного обеспечения.
26. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения.
27. Требования к мобильным роботам на международных конкурсах.
28. Маятник Капицы. Принцип работы.
29. Использование простых механизмов в робототехнике.
30. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность.
31. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Цвет.
32. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Расстояние. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Касание.
33. Способы вывода данных.
34. Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике.
35. Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.
36. Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия).
37. Психолого-педагогические особенности преподавания робототехники в школе.
38. Основные методические решения преподавания робототехники для школьников младшего, среднего и старшего звеньев общеобразовательных школ.
39. Использование мобильных роботов в учебном процессе.
40. Перспективы развития образовательной робототехники в России и за рубежом.
41. Развитие движения робототехнических соревнований.



### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

При предъявлении видов заданий на самостоятельную внеаудиторную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к студентам с учетом уровня их практических навыков.

Перед выполнением самостоятельной внеаудиторной работы необходимо провести инструктаж по выполнению задания, содержащий следующие элементы:

- цель задания,
- содержание задания,
- сроки выполнения и контроля,
- основные требования к объему, последовательности и результату работы,
- критерии оценки работы.

Самостоятельная работа студентов должна способствовать:

- закреплению полученных теоретических знаний и практических умений,
- углубленному изучению теоретических материалов,
- развитию познавательных способностей, творческой инициативы, ответственности и организованности,
- формированию способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации,
- развитию исследовательских умений.

В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать самоотчет.

1. Суть термина робот. Робот-андроид, области применения роботов.
2. Конструктор EV3, его основные части и их назначение. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Правила программирования роботов.
3. Модульный принцип для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.
4. Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники.
5. Современная робототехника: производство и использование роботов.
6. Программирование, язык программирования. Визуальное программирование в робототехнике. Основные команды. Контекстная справка.
7. Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса. Ошибки в работе Робота и их исправление. Память робота.
8. Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота тележки или автомобиля.
9. Понятие об экологической проблеме, моделирование ситуации по решению экологической проблемы.
10. Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3.
11. Роботы-саперы, их основные функции, Управление роботами-саперами.
12. Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.
13. Роботы-тренажеры, виды роботов - имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.
14. Понятие алгоритм. Свойства алгоритмов. Особенности линейного алгоритма.
15. Понятия «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойства системы команд исполнителя.
16. Самые известные современные роботы в космосе.
17. Первый конструктор ЭВМ БЭСМ-1.

18. Искусственный интеллект. Алан Тьюринг, его работы в области искусственного интеллекта.
19. Интеллектуальные роботы, поколения интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете.
20. LEGO MINDSTORMS Education EV3. Интерфейс справочной системы.
21. Понятие о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра.
22. Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.
23. Правильный многоугольник, его особенности, признаки, применение. Примеры правильных многоугольников в природе. Проект «Квадрат»
24. Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота
25. Виды циклов для робота. Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла». Нумерология, ее суть и особенности.
26. Вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами.
27. Робот - модель человека. Электронные датчики - способы получения информации. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков.
28. Измерение звука, исследования Александра Белла. Единицы измерения звука. Конкатенация, вывод символов на экране, алфавит, который может воспроизвести робот. Блок конкатенация.
29. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов.
30. Блок переключатель, его особенности. Основные настройки блока Переключатель.
31. Датчики касания. Как работает датчик касания. Назначение и способы их использования.
32. Режимы работы датчиков: яркость и яркость отраженного цвета. Определение цвета роботом. Единицы измерения яркости. Принципы работы светодиода.
33. Работа роботов по защите леса.
34. Единицы измерения времени. Особенности блока Таймер для измерения времени. Программа Таймер.
35. Бионика. Предмет изучения. Применение знаний бионики. Характеристика частей бионики. Использование знаний из биологии в технических системах.
36. Датчик ультразвука. Принцип работы датчик ультразвука. Принципы работы дальномера.
37. Система подсчета посетителей, для чего она используется. Назначение и особенности блока Переменная. Типы переменных. Характеристика разных типов. Настройки блока Переменная.
38. Понятие о плотности автомобильного парка. Анализ данных по плотности автомобильного парка в России. Проблемы парковок в больших городах. Описание моделей парковок.
39. Понятие об оптимизации на примере проекта «Парковка». Рекомендации по оптимизации программы «Парковка».
40. Виды ошибок, возникающих при испытаниях роботов.
41. Промышленные роботы. Краткая характеристика промышленных роботов.
42. Принцип отслеживания границы чёрной полосы и белого поля. Датчик цвета в режиме Яркость отражённого света.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
1. Корягин, А. В. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3 : практическое пособие / А. В. Корягин, Н. М. Смольянинова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 182 с. - ISBN 978-5-97060-867-8. - Текст : электронный.	2020 г.	URL:	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1210713">https://znanium.com/catalog/product/1210713</a>
2. Лифанова, О. А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Космический десант : практическое руководство / О. А. Лифанова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 99 с. - (РОБОФИШКИ). - ISBN 978-5-00101-881-0. - Текст : электронный.	2020 г.	URL:	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1203937">https://znanium.com/catalog/product/1203937</a>
3. Брыксина, О. Ф. Информационно-коммуникационные технологии в образовании : учебник / О.Ф. Брыксина, Е.А. Пономарева, М.Н. Сони́на. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 549 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_59e45e228d2a80.96329695. - ISBN 978-5-16-012818-4. - Текст : электронный. -	2021 г.	URL:	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1228347">https://znanium.com/catalog/product/1228347</a>
Дополнительная литература			
1. Винницкий, Ю. А. Конструируем роботов на ScratchDuino®. Первые шаги : практическое руководство / Ю. А. Винницкий, К. Ю. Поляков. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 119 с. - (РОБОФИШКИ). - ISBN 978-5-00101-901-5. - Текст : электронный. -	2020 г.	URL:	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1203943">https://znanium.com/catalog/product/1203943</a>
2. Каффка, Т. Lego и электроника. Raspberry Pi, Arduino, датчики, двигатели и многое другое для применения и программирования : практическое руководство / Т. Каффка ; пер. с нем. Е. А. Ледниковой. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-97060-685-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1840447">https://znanium.com/catalog/product/1840447</a>	2020 г.	URL:	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1840447">https://znanium.com/catalog/product/1840447</a>
3. Тарапата, В. В. Робототехника в школе / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 112 с. - ISBN 978-5-00101-531-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -	2017 г.	URL :	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001015314.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001015314.html</a>

### 6.2. Периодические издания

Школа и производство

Юный техник

Информатика-Первое сентября.

Журнал «Робототехника и техническая кибернетика»

Народное образование

Информатика и образование.

### 6.3. Интернет-ресурсы

<https://www.lego.com/ru-ru/>

<https://amperka.ru/>

<https://www.arduino.cc/>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обучающий набор по Arduino;

Электронный конструктор амперка amp-s024 Йодо;

Конструктор LEGO Education MINDSTORMS EV3 45544 Базовый набор.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Операционная система семейства Microsoft Windows; Пакет офисных программ Microsoft Office; Acrobat Reader; Google Chrome; 7-Zip.

Лекционные занятия и лабораторные работы проводятся в аудиториях 424 -7, 06-7 и 322-7.

Рабочую программу составил Дорошенко Ю.И., доцент \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент – директор МБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Владимира

Пасынков И.А. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологического  
и экономического образования

Протокол № 1 от 31.08.2022 года

Заведующий кафедрой ,к.п.н., доцент \_\_\_\_\_

М.С.Фабриков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)

Протокол № 1 от 31.08.2022 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

М.В.Артамонова