

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт непрерывного педагогического образования

Кафедра технологического и художественного образования



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИНПО

А.Г. Ширин
(И.О.Фамилия)

«03» сентября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины (модуля)
Основы автоматике и робототехники

по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование
направленность (профиль)
Менеджмент и цифровизация технологического образования

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела обеспечения
деятельности ИНПО
(наименование института)

Колпакова А.Н.
(подпись) (И.О.Фамилия)

«30» августа 2019 г.

Разработал
доцент КТХО

Г.В. Телешов
(подпись) (И.О.Фамилия)

«30» августа 2019 г.

Принято на заседании кафедры ТХО

Протокол № 9 от «02» 09 2019 г.
Заведующий кафедрой ТХО

Петряков П.А.
(подпись) (И.О.Фамилия)

«02» сентября 2019 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины (модуля):

Формирование компетентности студентов в области автоматике и технологии проектирования роботов.

Задачи:

- а) сформировать у обучающихся целостное представление о принципах работы систем автоматического управления роботами;
- б) изучить элементы конструкций и основными принципами конструирования роботов;
- в) выработать у обучающихся навыки конструирования и сборки простейших роботов.

2 Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Учебная дисциплина (модуль) «Основы автоматике и робототехники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки (специальности) 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) «Менеджмент и цифровизация технологического образования» (далее – ОПОП). Освоение учебной дисциплины (модуля) является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): «Устройство и эксплуатация высокотехнологичного оборудования с цифровым управлением», практика педагогическая (в кванториуме).

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины (модуля):

Универсальные компетенции:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Профессиональные компетенции:

ПК-1 Способен организовать и сопровождать индивидуальную и совместную творческую деятельность обучающихся в области дополнительного технологического образования.

Результаты освоения учебной дисциплины:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать основные технологии управления процессами и жизненные циклы развития проектов	Уметь реализовать проект и организовать менеджмент процесса проектирования	Владеть методами проектирования образовательного процесса, технологиями управления проектом и навыками формирования индивидуальной модели управленческой культуры педагога

ПК-1 Способен организовать и сопровождать индивидуальную и совместную творческую деятельность обучающихся в области дополнительного технологического образования.	Знать психолого-педагогические и организационно-методические основы организации образовательного процесса по дополнительным образовательным программам; основы прикладного программирования и моделирования объектов; основы робототехники, автоматике и теории механизмов применительно к конструированию и программированию робототехнических устройств;	Уметь создавать педагогические и материально-технические условия для организации проектной, исследовательской и изобретательской деятельности учащихся в системе дополнительного технологического образования; применять интерактивные образовательные технологии и цифровые ресурсы для организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ технологической направленности.	Владеть формами, методами, средствами и приемами организации творческой деятельности учащихся по проектированию, конструированию, созданию и программированию различных технических устройств в детских технопарках; программными продуктами, необходимыми для управления робототехническими устройствами и системами автоматике.
---	--	---	--

4 Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля)

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения:

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		I семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	36	36
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	180	180
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	ДЗ	ДЗ

4.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

УЭМ 1. Структурно-функциональная организация роботов

Раздел № 1.1 Мобильные функции роботов

- 1.1.1 Передвижение робота, навигация
- 1.1.2 Обнаружение света и реакция на него
- 1.1.3 Преодоление преград
- 1.1.4 Распознавание касаний
- 1.1.5 Взаимодействие

Раздел № 1.2 Механические конструкции роботов

- 1.2.1 Механика роботов
- 1.2.2 Инструменты для сборки роботов
- 1.2.3 Детали роботов
- 1.2.4 Приводы для роботов

Раздел № 1.3 Электронное управление роботом

- 1.3.1 Электронные схемы управления
- 1.3.2 Электронные компоненты
- 1.3.3 Источники питания
- 1.3.4 Контрольно-измерительные приборы и инструменты

УЭМ 2. Микропроцессорное управление роботами

Раздел № 2.1 Применение микроконтроллеров

- 2.1.1 Программирование микроконтроллеров PIC
- 2.1.2. Микроконтроллер Atmega
- 2.1.3. Специальные функциональные устройства

Раздел № 2.2 Основы программирования Arduino

- 2.2.1 Программные сегменты
- 2.2.2 Входы и выходы
- 2.2.3 Программа выбора режима
- 2.2.4 Команды ветвления

УЭМ 3. Проектирование роботов

Раздел 3.1 Робот «Смарт РОБО»

- 3.1.1 Сборка конструкции робота
- 3.1.2 Подключение элементов робота
- 3.1.3 Подключение и настройка контроллера

Раздел 3.2 Робот «Андроид»

- 3.1.1 Сборка конструкции робота
- 3.1.2 Подключение элементов робота
- 3.1.3 Подключение и настройка контроллера

4.3. Трудоемкость разделов учебной дисциплины (модуля) и контактной работы

№	Наименование разделов учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)			Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная				
		ЛЕК	ПЗ	ЛР		
УЭМ 1. Структурно-функциональная организация роботов						
1.1	Раздел: Мобильные функции роботов					Домашнее задание
1.1.1	Передвижение робота, навигация	1			1	
1.1.2	Обнаружение света и реакция на него		1			2
1.1.3	Преодоление преград		1			2
1.1.4	Распознавание касаний		1			2
1.1.5	Взаимодействие		1			2
1.2	Раздел: Механические конструкции роботов					Контрольный опрос по разделу
1.2.1	Механика роботов	2			2	
1.2.2	Инструменты для сборки роботов		1			2
1.2.3	Детали роботов		1			2
1.2.4	Приводы для роботов		1			2
1.3	Раздел: Электронное управление роботом					Домашнее задание
1.3.1	Электронные схемы управления	2			2	
1.3.2	Электронные компоненты		1			2
1.3.3	Источники питания		1			2
1.3.4	Контрольно-измерительные приборы и инструменты		1			2
УЭМ 2. Микропроцессорное управление роботами						
2.1	Раздел: Применение микроконтроллеров					Контрольный опрос по разделу
2.1.1	Программирование контроллеров PIC	2			2	
2.1.2	Микроконтроллер Atmega		1			4
2.1.3	Специальные функциональные устройства		1			4
2.2	Раздел: Основы программирования Arduino					Разработка компьютерной программы
2.2.1	Программные сегменты Arduino	2			2	
2.2.2	Входы и выходы		1			4
2.2.3	Программа выбора режима		1			4
2.2.4	Команды ветвления		1			4
УЭМ 3. Проектирование роботов						
3.1	Раздел: Робот «Смарт РОБО»					Проект
3.1.1	Сборка конструкции робота		2			20
3.1.2	Подключение элементов робота		2			20
3.1.3	Подключение и настройка контроллера		2			30
3.2	Раздел: Робот «Андроид»					Проект
3.2.1	Сборка конструкции робота		2			20
3.2.2	Подключение элементов робота		2			20
3.2.3	Подключение и настройка контроллера		2			30
	Промежуточная аттестация					диф.зачет
	ИТОГО	9	27	-	9	180

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

Не предусмотрено учебным планом

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины (модуля)

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1.	Передвижение роботов, навигация (информационная лекция)	1
2.	Механика роботов (информационная лекция)	2
3.	Электронные схемы управления (информационная лекция)	2
4.	Программирование контроллеров PIC (лекция-презентация)	2
5.	Программные сегменты Arduino (лекция-презентация)	2
	ИТОГО	9

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1.	Обнаружение света и реакция на него (работа в группе)	1
2.	Преодоление преград (работа в группе)	1
3.	Распознавание касаний и взаимодействие (работа в группе)	1
4.	Взаимодействие (работа в группе)	1
5.	Инструменты для сборки роботов (работа в группе)	1
6.	Детали роботов (работа в группе)	1
7.	Приводы для роботов (работа в группе)	1
8.	Электронные компоненты (работа в группе)	1
9.	Источники питания (работа в группе)	1
10.	Контрольно-измерительные приборы и инструменты (работа в группе)	1
11.	Микроконтроллер Atmega (работа в группе)	1
12.	Специальные функциональные устройства (работа в группе)	1
13.	Входы выходы (работа в группе)	1
14.	Программа выбора режима (работа в группе)	1
15.	Команды ветвления (работа в группе)	1
16.	Сборка конструкции робота «Смарт РОБО» (индивидуальная работа)	2
17.	Подключение элементов робота «Смарт РОБО» (индивидуальная работа)	2
18.	Подключение и настройка контроллера робота «Смарт РОБО» (индивидуальная работа)	2
19.	Сборка конструкции робота «Андроид» (индивидуальная работа)	2
20.	Подключение элементов робота «Андроид» (индивидуальная работа)	2
21.	Подключение и настройка контроллера робота «Андроид» (индивидуальная работа)	2
	ИТОГО	27

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины (модуля)

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечения учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

<i>№</i>	<i>Требование к материально-техническому обеспечению</i>	<i>Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения</i>
1.	Наличие специальной аудитории	Лаборатория с учебными столами, стульями, специальным оборудованием
2.	Специальное оборудование	Лабораторные наборы (конструкторы) по робототехнике «Смарт РОБО» и «Смарт 30» на основе контроллера Arduino Uno.
3.	Мультимедийное оборудование	Проектор, компьютер, экран, доступ к сети Интернет
4.	Программное обеспечение	Программа «POWER POINT»

Приложение А
(обязательное)

Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)
Основы автоматике и робототехники

1. Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2. Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Домашнее задание	Мобильные функции роботов	20	ПК-1
2.	Контрольный опрос	Механические конструкции роботов	10	ПК-1
3.	Домашнее задание	Электронное управление роботом	20	ПК-1
4.	Контрольный опрос	Применение микроконтроллеров	10	ПК-1
5.	Разработка компьютерной программы	Основы программирования «Arduino»	40x2	ПК-1
6.	Проект	Робот «Смарт РОБО»	40x2	УК-2
7.	Проект	Робот «Андроид»	40x2	УК-2
<i>Промежуточная аттестации</i>				
	Дифференцированный зачет		-	ПК-1, УК-2
	ИТОГО		300	

3. Рекомендации к использованию оценочных средств

1) Домашнее задание по разделу «Мобильные функции роботов»

Критерии оценки	Количество вопросов
Логичность изложения информации	10
Правильность использования научных терминов и понятий	
Наличие авторской позиции, самостоятельность суждений	
Полнота использования литературных источников по проблеме	

Примерные темы:

1. Информационные каналы управления роботом
2. Голосовое управление движением робота
3. Техническое зрение, распознавание образов, реакция на изменения света

4. Обнаружение и обход роботами объектов
5. Навигация и движение робота по заданной траектории
6. Манипуляторы роботов и управление ими
7. Мобильные роботы-тележки
8. Шагающие роботы (педипуляторы)
9. Портальные роботы
10. Применение роботов в промышленности

2) Контрольный опрос по разделу «Механические конструкции роботов»

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
Количество правильных ответов на вопросы	1	10
Точность ответов		
Полнота ответов		
Примеры из образовательной практики		

Примерные вопросы:

1. Какие конструкционные материалы применяются для производства роботов?
2. Что входит в конструкции механизмов роботов?
3. Какие подвижные и неподвижные соединения применяются в конструкциях роботов?
4. Какие механизмы применяются для передачи движения у роботов?
5. Из каких деталей состоят роботы?
6. Какой порядок сборки механизмов роботов?
7. Какая последовательность монтажа электрических соединений?
8. Какие виды крепежа применяются для фиксации соединений?
9. Какие инструменты используются для сборки роботов?
10. Какие измерительные приборы предназначены для сборки и проверки роботов?

3) Домашнее задание по разделу «Электронное управление роботом»

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вопросов</i>
Логичность изложения информации	10
Правильность использования научных терминов и понятий	
Наличие авторской позиции, самостоятельность суждений	
Полнота использования литературных источников по проблеме	

Примерные темы:

1. Схемы электропитания роботов
2. Схемы управления электроприводами роботов
3. Схемы считывания информации с датчиков
4. Аналого - цифровой преобразователь
5. Цифро – аналоговый преобразователь
6. Датчики для роботов
7. Реле
8. Электродвигатели
9. Сервопривод
10. Электроизмерительные приборы и инструменты

4) Контрольный опрос по разделу «Применение микроконтроллеров»

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
Количество правильных ответов на вопросы	1	10
Точность ответов		
Полнота ответов		
Примеры из образовательной практики		

Примерные вопросы:

1. Какие программные сегменты включает микроконтроллер Atmega?
2. Какие особенности у входов и выходов программы Arduino?
3. Какие характеристики подпрограммы выбора режима?
4. Какие особенности команды ветвления?
5. Как происходит управление движением мобильных роботов?
6. Как робот осуществляет обнаружение объектов?
7. Как осуществляется обход роботами объектов?
8. Какая технология создания музыкальных тонов?
9. Какие математические операции необходимы для программирования контроллеров?
10. Как осуществляется калибровка системы?

5) Задания к разделу «Основы программирования Arduino»

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>
Учет особенностей сферы применения, для которой создавалась программа	10
Отражение в программном тексте анализа организации управления объектом	
Логическая последовательность компонентов и завершенность программы	
Структурированность и технологичность компьютерной программы	

Примерные темы заданий:

1. Подключение и настройка контроллера
2. Программирование контроллера (светодиод, светодиодная гирлянда, RGB светодиод, потенциометр)
3. Программирование контроллера (кнопка, яркость светодиода, фоторезистор, звонок)
4. Программирование контроллера (пианино, пешеходный светофор, смекундомер)
5. Программирование контроллера (коллекторный мотор, шаговый мотор, сервопривод, реле)
6. Программирование контроллера (LCD экран, часы, пульт управления)
7. Программирование контроллера (управление сервоприводом, семерочка)
8. Программирование контроллера (датчик движения, сдвиговый регистр, светодиодная матрица)
9. Программирование контроллера (датчик температуры и влажности, климат контроль)
10. Программирование контроллера (ультразвуковой дальномер, парктроник, шумомер)

6) Проектирование роботов

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>
Описание робота в виде блок-схем	10
Изображение конструкции робота	
Дополнение проекта электронными схемами, описательной частью	
Создание действующей модели робота	
Разработка презентации для защиты проекта	

Примерные темы проектов:

1. Сборка шасси робота «Смарт РОБО»
2. Установка и подключение элементов питания робота «Смарт РОБО»
3. Монтаж платы и внешних элементов робота «Смарт РОБО»
4. Выбор проводов и подключение платы управления робота «Смарт РОБО»
5. Подключение и настройка контроллера робота «Смарт РОБО»
6. Сборка шасси робота «Андроид»
7. Установка и подключение элементов питания робота «Андроид»
8. Монтаж платы и внешних элементов робота «Андроид»
9. Выбор проводов и подключение платы управления робота «Андроид»
10. Подключение и настройка контроллера робота «Андроид»

7) Дифференцированный зачет

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	1	30
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины		
Действенность знаний, способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры		
Осознанность излагаемого материала		
Соответствие нормам культуры речи		
Самостоятельность		
Качество ответов на вопросы		

Примерные темы для подготовки к зачету:

1. Этапы развития робототехники
2. Тенденции развития современной робототехники
3. Понятие об искусственном интеллекте
4. Робототехника в промышленных и непромышленных отраслях
5. Классификация роботов
6. Функциональная схема робота
7. Передвижение робота, навигация
8. Обнаружение света и реакция робота на него
9. Обход преград роботом
10. Распознавание касаний роботом
11. Взаимодействие робота с внешней средой
12. Механика роботов

13. Инструменты для сборки роботов
14. Детали роботов
15. Приводы для роботов
16. Способы управления роботом
17. Программное управление роботом
18. Электронные схемы управления роботом
19. Электронные компоненты схем управления роботом
20. Источники питания для роботов
21. Контрольно-измерительные приборы и инструменты для сборки роботов
22. Программирование микроконтроллеров PIC
23. Микроконтроллер Atmega
24. Специальные функциональные устройства робототехники
25. Программные сегменты Arduino
26. Входы и выходы программы Arduino
27. Программа выбора режима Arduino
28. Команды ветвления Arduino
29. Принципы проектирования роботов
30. Техника безопасности в робототехнике

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл.

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины (модуля)
Основы автоматике и робототехники

1. Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Давыдова Н.А. Программирование : учеб. пособие. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 238	10	
2. Иванов А. А. Основы робототехники : учеб. пособие для вузов / А. А. Иванов. - М. : Форум, 2015. – 222 с.	5	
3. Конструирование роботов / Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж.-П. ; пер. с фр. под ред. А. М. Долгова. - М. : Мир, 1986. - 360 с.	6	
4. Шелест В. Д. Программирование : учеб. пособие / Вячеслав Шелест. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. - 584 с.	6	
5. Юревич Е. И. Основы робототехники : учеб. пособие для вузов / Евгений Юревич. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 401 с.	9	
Электронные ресурсы		

2. Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Волков А. Н. Проектирование робототехнических систем : учеб. пособие для вузов / А. Н. Волков, А. Н. Тимофеев ; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т. - СПб. : Издательство Политехн. ун-та, 2012. – 369 с.	2	
2. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем : учеб. пособие для студентов вузов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 382 с.	1	
3. Климов А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учеб. пособие для вузов / А. С. Климов, Н. Е. Машнин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2011. – 233 с.	2	
4. Рассел Стюарт. Искусственный интеллект. Современный подход = Artificial Intelligence. A Modern Approach / Пер.с англ.К.А.Птицына. - 2-е изд. - М. : Вильямс, 2006. - 1407с.	2	
Электронные ресурсы		

Зав. кафедрой ТХО  П.А. Петряков

подпись

И.О.Фамилия

«30» августа 2019 г.

