

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

_____ И.О. Петрищев

« 30 » _____ августа 2017 г.

РОБОТОТЕХНИКА В ТЕХНИЧЕСКОМ ТВОРЧЕСТВЕ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы

Научно-методическое сопровождение технологического образования

(заочная форма обучения)

Составители: Шайланов С.Н., к.п.н.,
доцент кафедры физики и
технических дисциплин,
Цыфаркин В.И., ассистент кафедры
физики и технических дисциплин

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «04» июля 2017г. № 11

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Робототехника в техническом творчестве подрастающего поколения» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Научно-методическое сопровождение технологического образования», заочной формы обучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Робототехника в техническом творчестве подрастающего поколения» является освоение теоретических основ робототехники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных робототехнических устройств.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Робототехника в техническом творчестве подрастающего поколения».

Этап формирования	теоретический	модельный	практический
Компетенции	знает	умеет	владеет
готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач (ПК-6)	ОР-1 теоретические положения психологии и педагогики о развитии креативных способностей личности; теорию использования индивидуальных креативных способностей для самостоятельного решения исследовательских задач	ОР-2 использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач	ОР-3 основными способами использования индивидуальных креативных способностей для самостоятельного решения исследовательских задач
способность проектировать образовательное пространство, в том числе в условиях инклюзии (ПК-7)	ОР-4 основные направления развития технологического образования; психологию межличностных	ОР-5 подбирать оптимальные средства и методы решения задач на основе анализа их позитивного и негативного влияния на участников педагогического процесса;	ОР-6 основными методами и средствами организации и проведения учебных занятий; основными

	отношений; методы и способы мотивации деятельности обучающихся (в том числе, учебной) и их поведения	управлять учебной деятельностью учащихся и собственной деятельностью; диагностировать возможности конкретных учеников, способность к постановке учебных задач в соответствии с их возможностями	методами решения педагогических (учебных и воспитательных) ситуаций; основными способами организации учебно- воспитательной деятельности
--	--	--	---

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Робототехника в техническом творчестве подрастающего поколения» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Научно-методическое сопровождение технологического образования», заочной формы обучения (Б1.В.ДВ.7.2 Робототехника в техническом творчестве подрастающего поколения).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Физика» или соответствующих дисциплин высшего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1 семестре.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
4	2	72	2	-	6	58	зачет
Итого:	2	72	2	-	6	58	зачет

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

5.1. Указание тем и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4 семестр				
Тема 1. Введение в робототехнику				2
Тема 2. Характеристики робота				4
Тема 3. Робототехнические платформы	0,5	1		6
Тема 4. Программируемые средства промышленной автоматизации и роботизации				10
Тема 5. Датчики систем автоматизации и робототехники	0,5	1		10
Тема 6. Исполнительные устройства систем автоматизации и робототехники	0,5	1		10
Тема 7. Устройства отображения информации		1		6
Тема 8. Программирование роботов и средств промышленной автоматизации	0,5	2		10
ИТОГО:	2	6		58

5.2. Краткое описание содержания тем дисциплины

Тема 1. Введение в робототехнику.

Понятие о робототехнике. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях: электротехнике, радиоэлектронике, микроэлектронике, мехатронике, оптике, информатике и др.

Тема 2. Характеристики робота.

Содержимое робототехнического комплекта. Состав системы датчиков. Состав системы исполнительных устройств. Параметры системы отображения информации. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков. Краткая характеристика сервоприводов. Скорость вращения. Крутящий момент. Программные средства. Языки программирования. Производительность. Справочные материалы.

Тема 3. Робототехнические платформы.

Платформа Lego. Назначение, состав, основные характеристики и параметры.

Платформа Arduino. Назначение, состав, основные характеристики и параметры.

Платформа Raspberry Pi. Назначение, состав, основные характеристики и параметры.

Интерактивная форма: лекция-беседа.

Тема 4. Программируемые средства промышленной автоматизации и роботизации.

Программируемые реле. Назначение, состав, основные характеристики и параметры.

Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Назначение, состав, основные характеристики и параметры.

Программируемые устройства расширения возможностей ПЛК.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 5. Датчики систем автоматизации и робототехники.

Датчики аналоговые и цифровые.

Датчик касания. Внешний вид. Режимы работы. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Датчик цвета. Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки.

Датчик температуры. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Датчик влажности. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Датчик давления. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Гироскопический датчик. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Датчик оптического излучения (видимого спектра, инфракрасный, ультрафиолетовый). Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Датчик расстояния (ультразвуковой, лазерный). Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Датчик дыма. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Газоанализатор. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Часы реального времени. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Контактные элементы, клавиатуры и датчики. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Датчик магнитного поля. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Интерактивная форма: дискуссия.

Тема 6. Исполнительные устройства систем автоматизации и робототехники.

Аналоговые и цифровые исполнительные устройства.

Релейные модули. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Электродвигатели привода с модулем согласования (драйвером). Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Электродвигатели-сервоприводы с модулем согласования (драйвером). Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Шаговые электродвигатели с модулем согласования (драйвером). Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Электромагниты с модулем согласования (драйвером). Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Передатчики оптического канала.

Передатчики радиоканала и радиочастотные трансиверы (433 МГц, Bluetooth, Wi-Fi, и т.п.) Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Контроллер RFID. Характеристики, параметры, способ подключения, настройка, программирование.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 7. Устройства отображения информации

Светодиоды, светодиодные линейки, светодиодные ленты, светодиодные матрицы. Характеристики, параметры, способ подключения.

Знакосинтезирующие светодиодные индикаторы. Характеристики, параметры, способ подключения.

Жидкокристаллические знаковые строчные индикаторы. Характеристики, параметры, способ подключения.

Жидкокристаллические и OLED графические индикаторы. Характеристики, параметры, способ подключения

Интерактивная форма: дискуссия.

Тема 8. Программирование роботов и средств промышленной автоматизации.

Алгоритмические языки программирования микроконтроллеров и микроконтроллерных платформ.

Языки визуального программирования на основе релейной логики (Ladder). Основные преимущества и особенности.

Языки визуального программирования на основе FBD-блоков: Logo Siemens, FLProg, CoDeSys ПЛК Овен, Horisont и др. Основные преимущества и особенности.

Программный пакет SCADA для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления.

Интерактивная форма: дискуссия.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения практических работ по дисциплине. Практическая работа включает в себя проведение эксперимента, определенных расчетов, оформление бланка-отчета соответствующей формы, тестирование по каждой работе по индивидуальным вариантам.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме подготовки к защите реферата.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Пример контрольной работы.

Критерии оценивания: за каждую правильную решенную задачу 15 баллов.

Контрольная работа

Задача 1

Начертить электрическую принципиальную схему, состоящую из Arduino UNO, двух кнопок, двух светодиодов. Придумать оригинальный программный автомат. В среде программирования FLProg написать алгоритм выполнения программы. Начертить полученную схему из FBD-блоков.

Задача 2

Начертить электрическую принципиальную схему, состоящую из Arduino NANO, двух кнопок, светодиода и серводвигателя. Придумать оригинальный программный автомат. В среде программирования FLProg написать алгоритм выполнения программы. Начертить полученную схему из FBD-блоков.

Задача 3

Начертить электрическую принципиальную схему, состоящую из Arduino MINI PRO, кнопки, светодиода, температурного датчика и релейного модуля. Придумать оригинальный программный автомат. В среде программирования FLProg написать алгоритм выполнения программы. Начертить полученную схему из FBD-блоков.

Задача 4

Начертить электрическую принципиальную схему, состоящую из Arduino MEGA, датчика освещённости, температурного датчика, двухстрочного жидкокристаллического индикатора, релейного модуля, двух светодиодов. Придумать оригинальный программный автомат. В

среде программирования FIProg написать алгоритм выполнения программы. Начертить полученную схему из FBD-блоков.

Тематика рефератов

1. Микроконтроллеры.
2. Программируемые реле.
3. Программируемые логические контроллеры.
4. Серводвигатели. Схемы подключения
5. Шаговые двигатели. Схемы подключения. Плата согласования.
6. Релейные модули. Схемы подключения.
7. Робототехническая платформа Lego.
8. Робототехническая платформа Arduino.
9. Робототехническая платформа Raspberry Pi.
10. Платы расширения для Arduino.
11. Схемы увеличения числа входов микроконтроллера.
12. Схемы увеличения числа выходов микроконтроллера.
13. Аппаратные средства программирования микроконтроллеров.
14. Сдвиговые регистры. Применение для Arduino.
15. Средства удалённого управления робототехнических платформ.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Шайланов С.Н. Радиотехническое конструирование: [Текст]: учеб. - метод. пособие / С.Н. Шайланов. - Ульяновск: УлГПУ, 2012. - 63 с.
2. Цыфаркин В.И., Шайланов С.Н. Учебный стенд «Электрические машины переменного и постоянного тока»: учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГПУ, 2013. - 47 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации магистранта

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у магистранта компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки магистрантов необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-6	Теоретический (знать)	ОР-1 теоретические положения психологии и педагогики о развитии креативных способностей личности; теорию использования индивидуальных креативных способностей для самостоятельного решения исследовательских задач		
	Модельный (уметь)		ОР-2 использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач	
	Практический (владеть)			ОР-3 основными способами использования индивидуальных креативных способностей для самостоятельного решения исследовательских задач
Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть

ПК-7	Теоретический (знать)	ОР-4 основные направления развития технологического образования; психологию межличностных отношений; методы и способы мотивации деятельности обучающихся (в том числе, учебной) и их поведения		
	Модельный (уметь)		ОР-5 подбирать оптимальные средства и методы решения задач на основе анализа их позитивного и негативного влияния на участников педагогического процесса; управлять учебной деятельностью учащихся и собственной деятельностью; диагностировать возможности конкретных учеников, способность к постановке учебных задач в соответствии с их возможностями	
	Практический (владеть)			ОР-6 основными методами и средствами

				организации и проведения учебных занятий; основными методами решения педагогических (учебных и воспитательных) ситуаций; основными способами организации учебно-воспитательной деятельности
--	--	--	--	---

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п/п	ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)					
			1	2	3	4	5	6
			ПК-6			ПК-7		
1.	Введение в робототехнику	ОС-1 Мини выступление	+					
2.	Характеристики робота	ОС-1 Мини выступление			+			+
3.	Робототехнические платформы	ОС-2 Защита практической работы			+			
4.	Программируемые средства промышленной автоматизации и роботизации	ОС-1 Мини выступление						+
5.	Датчики систем автоматизации и робототехники	ОС-2 Защита практической работы		+				
6.	Исполнительные устройства систем автоматизации и робототехники	ОС-2 Защита практической работы		+				
7.	Устройства отображения информации	ОС-2 Защита практической работы	+					+

8.	Программирование роботов и средств промышленной автоматизации	ОС-3 Контрольная работа		+				+
	Промежуточная аттестация	ОС-4 зачет в форме устного собеседования по вопросам						

Оценочными средствами текущего оценивания являются: защита текущих практических работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-3 Контрольная работа

Контрольная работа представляет собой четыре задачи по определенным темам дисциплины (образец теста приведен в п.6 программы). За каждую правильно решенную задачу начисляется 15 баллов.

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает теоретические основы робототехники	Теоретический (знать)	60

ОС-1 Мини выступление

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Приводит технические сведения компонентов робототехники	Теоретический (знать)	6
Знает о современном состоянии и перспективах развития робототехники	Теоретический (знать)	6
Всего:		12

ОС-2 Защита практической работы

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает основы функционирования робототехнических устройств	Теоретический (знать)	8
Умеет проводить анализ работы принципиальных и монтажных электрических схем робототехники	Модельный (уметь)	8
Умеет проводить измерение различных электрических параметров с использованием современного электро-радиоизмерительного оборудования	Модельный (уметь)	9
Всего:		25

ОС- 4 Зачет в форме устного собеседования

При проведении зачета учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций).

Критерии и шкала оценивания зачета

Критерий	Этапы формирования компетенций	Количество баллов
Обучающийся перечисляет основные понятия темы, допускает погрешности в ответе на зачете и при выполнении заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя	Теоретический (знать)	0-30
Обучающийся знает основные понятия темы, дает их определения, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Теоретический (знать)	31-45
Обучающийся умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой	Модельный (уметь)	46-60

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Структура робототехнической платформы.
2. Микроконтроллер. Основные функции и параметры.
3. Программирование микроконтроллеров.
4. Датчики робототехнических устройств.
5. Исполнительные устройства робототехнических устройств.
6. Устройства отображения информации.
7. Сервопривод. Назначение и параметры.
8. Шаговые двигатели.
9. Платформа LEGO. Основные сведения.
10. Платформа Arduino. Основные сведения.
11. Шилды Arduino. Основные сведения.
12. Платформа Raspberry Pi. Основные сведения.
13. Электрооборудование станка с ЧПУ.
14. Программируемые реле. Основные сведения.
15. Электроизмерительные приборы для отладки робототехнических устройств.
16. Язык визуального программирования на основе релейной логики LAD
17. Язык визуального программирования на основе FBD-блоков.
18. Конфигурирование портов ввода-вывода.
19. Применение сдвиговых регистров для ввода-вывода.
20. Увеличение нагрузочной способностей портов вывода.

21. Схемы гальванической развязки сигнала от датчика и входа (порта) микроконтроллера.
22. Схемы гальванической развязки нагрузочного элемента и выхода (порта) микроконтроллера.
23. Варианты электрического питания робототехнических платформ.
24. Устройства радиочастотной идентификации (RFID) для робототехнических систем.
25. Система удалённого мониторинга и управления роботов.
26. Система Scada для робототехнических устройств.

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется письменно. В ней четыре задачи по определенным темам дисциплины.	Индивидуальные задания
2.	Отчет по практической работе	Может выполняться индивидуально либо в малых группах (по 2 человека) в аудиторное и во внеаудиторное время (сбор материала по теме работы). Текущий контроль проводится в течение выполнения работы. Прием и защита работы осуществляется на последнем занятии или на консультации преподавателя.	Задания для выполнения практической работы
3.	Зачет в форме устного собеседования по вопросам	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки «зачтено»/«незачтено» учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к зачету

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

4 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	2	2
2.	Посещение лабораторных занятий	1	3
3.	Работа на занятии	25	75
4.	Контрольная работа	60	60
5.	Зачёт	60	60
ИТОГО:	2 зачетные единицы		200

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Зачёт
4 семестр	Разбалловка по видам работ	1 x 2 = 2 балла	3 x 1 = 3 балла	3 x 25 = 75 баллов	60 баллов	60 баллов
	Суммарный макс. балл	2 балла max	5 баллов max	80 баллов max	140 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 4 семестра

По итогам изучения дисциплины «Робототехника в техническом творчестве подрастающего поколения», трудоёмкость которой составляет 2 ЗЕ и изучается в 4 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует «зачтено» или «не зачтено» согласно следующей таблице:

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 60
«не зачтено»	60 и менее

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Основы робототехники: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469746>)
2. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=760122>)
3. Электроника: Учебное пособие для вузов / Соколов С.В., Титов Е.В., Соколов С.В. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 204 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=436971>).

Дополнительная литература

1. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной

автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 365 с. + Доп. материалы (Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com/bookread2.php?book=751614>).

2. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2015. - 140 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404654>)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

- Arduino.ru. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://arduino.ru>
- Arduino. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.arduino.cc/>
- FLProg - визуальное программирование Arduino и других микроконтроллеров для непрограммистов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://flprog.ru>.
- Horizont automatics. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://horizontautomatics.ru>.
- Овен – оборудование для автоматизации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.owen.ru>.

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1966 от 13.11.2017	с 22.11.2017 по 21.11.2018	8 000
3	ЭБС elibrary	Договор № 223 от 09.03.2017	С 09.03.2017 до 09.03.2018	100%
4	ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ»	Договор № 3107 от 13.12.2017	С 13.12.2017 по 13.12.2018	100%

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий

Практическая работа № 1. Робототехническая платформа «Arduino»

Цель работы: изучить методику работы с робототехнической платформой «Arduino».

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме работы из [2, 3].
2. Повторить лекционный материал по теме «Робототехнические платформы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по работе.

Практическая работа № 2. Датчики систем автоматизации и робототехники.

Цель работы: изучить основы безопасной работы с датчиками систем автоматизации и робототехники.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы из [2, 3].
2. Повторить лекционный материал по теме «Датчики систем автоматизации и робототехники».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по работе.

Лабораторная работа № 3. Исполнительные устройства систем автоматизации и робототехники.

Цель работы: изучить основы работы с исполнительными устройствами систем автоматизации и робототехники.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы из [2, 3, 4].
2. Повторить лекционный материал по теме «Исполнительные устройства систем автоматизации и робототехники»

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по работе.

Практическая работа № 4. Устройства отображения информации.

Цель работы: изучить основы работы с устройствами отображения информации.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы из [2, 3, 4].
2. Повторить лекционный материал по темам «Устройства отображения информации».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по работе.

Практическая работа № 5. Программирование роботов и средств промышленной автоматизации.

Цель работы: изучить основы программирования роботов и средств промышленной автоматизации.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы из [2, 3, 4, 5].
2. Повторить лекционный материал по темам «Программирование роботов и средств промышленной автоматизации».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.

2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по работе.

Выполнение практической работы

Выполнение работы заключается в ознакомлении с учебным оборудованием и электроизмерительными приборами и записью основных ее технических данных. Перед сборкой электрической цепи необходимо ознакомиться с электрическими принципиальными схемами, приборами и аппаратами. При этом нужно выявить, какие зажимы приборов или аппаратов соответствуют тем или иным точкам электрической схемы и в какие положения должны быть поставлены движки реостатов и рукоятки регулирующих устройств.

При сборке электрической цепи целесообразно сначала соединить главную последовательную цепь, затем — параллельные цепи. Сборку цепи следует начинать от одного зажима источника питания и заканчивать на другом его зажиме. Цепь собирает один из членов бригады; другие члены бригады должны непрерывно контролировать его. Вторую цепь собирает второй член бригады и т.д. После сборки электрической цепи она должна быть проверена остальными членами бригады. Проверка должна производиться путем обхода сначала главного контура цепи, а затем и всех параллельных цепей. При сложных схемах целесообразно производить дополнительную проверку всех узлов цепи.

Работать в лаборатории следует крайне осторожно, продумывая предварительно, какое последствие вызывают каждый поступок, каждое движение, каждая регулировка. После того как все необходимые измерения и расчеты будут произведены и записаны, они предъявляются преподавателю, который в случае удовлетворительного выполнения работы дает разрешение на окончание работы.

По каждой выполненной работе составляется отчет. Отчеты заполняются в специальной рабочей тетради. Графики, схемы и диаграммы выполняются с применением чертежных инструментов, все должно быть тщательным и аккуратным.

Подготовка к тесту

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- * Архиватор 7-Zip,
- * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
- * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- * Браузер Google Chrome.

- * Flprog.
- * Deep Trace.
- * My Test.
- * Компас 3D-LT V.12.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	<p>Главный корпус. Аудитория № 425 Аудитория для лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий</p>	<p>Стол ученический трехместный – 8 шт., стол компьютерный прямой – 1 шт. (BA0000001398), стул ученический – 25 шт. Доска одностворчатая 1500x3000 мм. Доска магнитно-маркерная информ. 100x150 см метал.рама (BA0000004168). Шкаф – 4 шт. Шкаф прямой -1 шт. (BA0000002947). Шкаф прямой -1 шт. (BA0000002946). Жалюзи – 3 шт. Пенал – 1 шт. Пенал – 1 шт. (BA0000002949). Комплект мультимедийного оборудования: Компьютер в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) (BA0000003586). Экран проекционный в составе:- экран настенный с электроприводом Digis DSEM-16102806 (Electra. Формат 16,10,280*280, рабочая поверхность 169*270, MW)-1шт., инфракрасный пульт Digis дистанционного управления для экрана Electra-1шт. (BA0000007120). Проектор в составе: проектор Epson EB-955 WH – 1 шт., потолочное крепление Digis DSM-2L – 1 шт., кабель HDMI ver.1.4 15m. экранированный Vcom – 1 шт. (BA0000007130). Договор № 0368100013815000038-0003977-01 от 2.11.2015 г.</p> <p>Многофункциональный счетчик-измеритель H7ER-NV (BA0000002967) Программируемое реле ZEN-10C1DRDV2 (BA0000002968). Частотный преобразователь CIMR-J7AZBOP 20 (BA0000002969). Частотный преобразователь CIMR-J7AZBOP 40 (BA0000002970). Амперметр (9417067). Генератор звуковой школьный (1344723). Генератор звуковой школьный (1344724). Генератор звуковой школьный (1344725). Генератор звуковой школьный (1344726). Лабораторный автотрансформатор 2кВт (BA0000001267).</p>	<p>Компьютер в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). Лицензионные программы * Операционная система Microsoft Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. * Офисный пакет программ Microsoft OfficeProPlus 2010 RUS OLP NL Acdmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г.</p> <p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Mozilla Firefox, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра изображений ACDSFree, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для воспроизведения звуковых файлов AIMP, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для записи дисков</p>

		<p>Лабораторный автотрансформатор 2кВт (BA0000001265). Лабораторный автотрансформатор 2кВт (BA0000001266). Лабораторный автотрансформатор 2кВт (BA0000001268). Латр Wusley-2K (BA0000001119). Огнетушитель ОП-4 (BA0000006517). Осциллограф ОМШ-3М (1344722). Осциллограф ОМШ-3М (01344723). Электронный счетчик энергии (BA0000002971).</p>	<p>ASHAMPU Burning studio free, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для ухода за системой CCleaner, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для диагностики и мониторинга жесткого диска CrystalDiskInfo, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для проектирования принципиальных электрических схема и печатных плат Diptrace Free, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Файловый менеджер FreeCommander XE, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для компьютерного тестирования MyTest, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для автоматизированного проектирования с возможностью оформления проектной и конструкторской документации, КОМПАС-3D LT12, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для воспроизведения аудио и видеофайлов KMplayer, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для моделирования электрических схем TinaTi, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа топологический трассировщик печатных плат TororLite, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для визуального программирования одноименных плат Arduino FIProg, открытое программное обеспечение,</p>
--	--	---	--

			<p>бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для программирования Arduino ID, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для параметрического 3D моделирования FreeCAD, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для создания печатных плат ExpressPCB, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
--	--	--	--