

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

МОДУЛЬ ПО ВЫБОРУ 2
Программирование роботов и датчиков
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **D5 Технологии и предпринимательства**
Квалификация **магистр**
44.04.01 Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике
(2022-2023).plx
Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108 Виды контроля в семестрах:
в том числе: экзамены 1
аудиторные занятия 10
самостоятельная работа 89
контактная работа во время
промежуточной аттестации (ИКР) 0,33
часов на контроль 8,67

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	12 4/6			
Лабораторные	10	10	10	10
Контактная работа (промежуточная аттестация) экзамены	0,33	0,33	0,33	0,33
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,33	10,33	10,33	10,33
Сам. работа	89	89	89	89
Часы на контроль	8,67	8,67	8,67	8,67
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
ктн, Доцент, Шадрин Игорь Владимирович

Рабочая программа дисциплины
Программирование роботов и датчиков

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 126)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике

Выпускающие кафедры: Физики и методики обучения физике; Технологии и предпринимательства

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

D5 Технологии и предпринимательства

Протокол от 03.05.2023 г. № 8

Зав. кафедрой

Председатель НМСС(С)

_____ 2021 г. № _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование системы знаний и умений для организации работы обучающихся по программированию роботов и их сенсорных систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.1.ДЭ.01.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

2.2.1 Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

2.2.2 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

2.2.3 Физический эксперимент в образовании

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач

:

Знать:

Уровень 1 На продвинутом уровне знает физические принципы функционирования сенсорной системы роботов

Уровень 2 Знает физические принципы функционирования сенсорной системы роботов

Уровень 3 Поверхностно знает физические принципы функционирования сенсорной системы роботов

Уметь:

Уровень 1 На продвинутом уровне умеет программировать базовые алгоритмические конструкции и реализовывать алгоритмы автоматического управления

Уровень 2 Умеет программировать базовые алгоритмические конструкции и реализовывать алгоритмы автоматического управления

Уровень 3 Испытывает затруднения при программировании базовых алгоритмических конструкций и реализации алгоритмов автоматического управления

Владеть:

Уровень 1 Владеет навыками решения продвинутых задач автоматического управления роботом

Уровень 2 Владеет навыками решения типовых задач автоматического управления роботом

Уровень 3 Поверхностно владеет навыками решения типовых задач автоматического управления роботом

ПК-5: Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером

:

Знать:

Уровень 1 На продвинутом уровне знает способы повышения качества восприятия роботом параметров окружающей среды

Уровень 2 Знает способы повышения качества восприятия роботом параметров окружающей среды

Уровень 3 Поверхностно знает способы повышения качества восприятия роботом параметров окружающей среды

Уметь:

Уровень 1 На продвинутом уровне умеет снижать негативное воздействие объективных факторов на качество восприятия роботом окружающей среды

Уровень 2 Умеет снижать негативное воздействие объективных факторов на качество восприятия роботом окружающей среды

Уровень 3 Испытывает затруднения при снижении негативного воздействия объективных факторов на качество восприятия роботом окружающей среды

Владеть:

Уровень 1 На продвинутом уровне владеет навыками построения и настройки сенсорной системы и исполнительных механизмов робототехнических систем

Уровень 2 Владеет навыками построения и настройки сенсорной системы и исполнительных механизмов робототехнических систем

Уровень 3 Поверхностно владеет навыками построения и настройки сенсорной системы и исполнительных механизмов робототехнических систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Программирование движения робота							
1.1	Программирование ввода/вывода, управление сервомоторами /Лаб/	1	2	ПК-5 ПК-4	Л1.4			
1.2	Робототехника в системе наук. История развития робототехники. /Ср/	1	6	ПК-5	Л1.1 Л1.2			
1.3	Классификация и области использования робототехнических устройств /Ср/	1	6	ПК-5	Л1.1 Л1.2			
1.4	Программирование ввода/вывода, управление сервомоторами /Ср/	1	16	ПК-5	Л1.3 Л1.4			
	Раздел 2. Программирование обработки сигналов от датчиков							
2.1	Программирование реакции робота на состояние датчиков (света/цвета, расстояния, касания, звука) /Лаб/	1	4	ПК-5 ПК-4	Л1.4			
2.2	Регистрация показаний датчиков /Ср/	1	8	ПК-5 ПК-4	Л1.4			
2.3	Переменные и блоки их обработки. /Ср/	1	6	ПК-5 ПК-4	Л1.4			
2.4	Программирование реакции робота на состояние датчиков /Ср/	1	18	ПК-5 ПК-4	Л1.4			
2.5	Разработка заданий исследовательского характера для изучения основ программирования роботов /Ср/	1	14	ПК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4			
	Раздел 3. Программирование алгоритмов автоматического управления.							
3.1	Реализация алгоритмов функционирования релейного, пропорционального, пропорционально-дифференциального и пропорционального интегрально-дифференциального регуляторов /Лаб/	1	4	ПК-5 ПК-4	Л1.4 Л1.1			
3.2	Экзамен /КРЭ/	1	0,33	ПК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
3.3	Системы автоматического управления /Ср/	1	15	ПК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.4			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

5.1. Контрольные вопросы и задания

Практические задания по базовому модулю №1

Тема: «Программирование движения робота»

1. Запрограммируйте движение робота вперед на заданное расстояние.
2. Запрограммируйте поворот робота относительно вертикальной оси на заданный угол.
3. Запрограммируйте движение робота, чтобы его траектория описала квадрат с заданной стороной.
4. Запрограммируйте движение робота, чтобы его траектория описала окружность заданного радиуса.
5. Запрограммируйте «танец» робота.
6. Запрограммируйте движение робота с ускорением и выводом значения Power на экран.

Практические задания по базовому модулю №2

Тема: «Программирование обработки сигналов от датчиков»

1. Запрограммируйте робота так, чтобы он двигался вперед прямолинейно до достижения черной (красной, синей и др.) линии.
2. Напишите программу управления роботом одной кнопкой. После запуска программы машина ожидает нажатие на кнопку (датчик касания), после чего начинает движение вперед. При отпускании кнопки он должен остановиться.
3. Напишите программу управления роботом двумя кнопками (два датчика касания, служащие пультом управления). Машина должна ехать вперед при нажатии на обе кнопки. Если нажата только правая кнопка, то машина

- поворачивает направо; если только левая – налево. Если кнопки отпущены, то машина останавливается.
4. Используя блок Switch в качестве оператора выбора, напишите программу для исследовательского робота, который перемещается по разноцветному полю и произносит название цвета, над которым проезжает (только основные цвета, для которых в работе имеется соответствующий звуковой файл). Робот должен остановиться, когда доберётся до красного цвета.
 5. Запрограммируйте робота, который бы не отъезжал от руки (другой преграды) далее, чем на 30 см и не давал ей приблизиться (отъезжал от руки) менее чем на 20 см.
 6. Напишите программу, которая в двух потоках (для двух датчиков касания) подсчитывает и отображает на экране суммарное количество нажатий на кнопки в формате $a1 + a2 = S$. (Например, если на первую кнопку нажали в сумме 3 раза, а на вторую – 5 раз, то на экран должно быть выведено: «3 + 5 = 8».) Отображение числа на экране реализуйте в третьем потоке.
 7. Запрограммируйте робота на индикацию (мигание светодиодом датчика цвета) превышения порогового значения громкости окружающего шума.

Практические задания по базовому модулю №3

Тема: «Программирование алгоритмов автоматического управления»

1. Запрограммируйте релейный регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.
2. Запрограммируйте пропорциональный регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.
3. Запрограммируйте пропорционально-дифференциальный регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.
4. Запрограммируйте ПИД регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.

5.2. Темы письменных работ

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Обзор современных достижений и перспективных направлений разработки сенсорных систем:

1. В производстве.
2. В сельском хозяйстве.
3. В добыче полезных ископаемых.
4. В сохранении окружающей среды.
5. В изучении труднодоступных мест Земли.
6. В изучении космического пространства.
7. В медицине.
8. В быту.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ И ДАТЧИКОВ» 2 семестр

1. Электронные компоненты робототехники: контроллеры, датчики, приводы.
2. Программное обеспечение разработчика: классификация и обзор языков программирования для контроллера LEGO MINDSTORMS.
3. Базовые алгоритмические структуры: следование и ветвление.
4. Базовые алгоритмические структуры: циклы.
5. Использование переменных, констант, функций, составление выражений (математических и текстовых).
6. Системы автоматического управления: назначение, области применения, особенности проектирования.
7. Использование подпрограмм и многопоточности.
8. Релейный регулятор. Особенности алгоритмов организации движения с одним и двумя датчиками освещенности.
9. Пропорциональный регулятор. Движение вдоль линии с одним датчиком освещенности.
10. Пропорционально-дифференциальный регулятор.
11. ПИД-регулятор.
12. Организация совместной работы двух контроллеров LEGO MINDSTORMS.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Дыбко М. А., Удовиченко А. В., Волков А. Г.	Цифровая микроэлектроника: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573770
Л1.2	Васильев В. Ю.	Современное производство изделий микроэлектроники: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575107

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.3	Степыгин В. И., Чертов Е. Д.	Теория механизмов и основы робототехники: зубчатое зацепление: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601604
Л1.4	Дженджер В. О., Денисова Л. В.	Введение в программирование LEGO- роботов на языке NXT-G	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428987

6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Важное место в освоении материала по курсу «Программирование роботов и датчиков» отводится самостоятельной работе студентов во внеаудиторное время с материалом, изложенным в рекомендуемой литературе и интернет-источниках, т.к. без знания теоретического материала и осмысления поставленных задач невозможно выполнение практических заданий связанных с конструированием и программированием робототехнических устройств. Посещение лабораторных занятий является обязательным для полноценного овладения дисциплиной.

Рефераты необходимо сдавать преподавателю в напечатанном виде. Объем реферата не более 9 страниц машинописного текста включая титульный лист, содержание и список литературы. Текстовый материал оформляется 14 шрифтом через 1,15 интервал, красная строка 1,25, интервал между абзацами «0», отступ: слева 3; справа 2, выравнивание текста по ширине страницы. Структурными элементами являются:

- Титульный лист
- Содержание
- Введение
- Основная часть
- Заключение и выводы
- Библиографический список (не менее 5 источников, которыми могут быть ресурсы в сети Интернет для которых указывается URL)