

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 3 "ПРЕДМЕТНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ"

Образовательная робототехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	D9 Физики, технологии и методики обучения		
Учебный план	44.04.01 _Физическое и технологическое_ 3++(з, 2025).plx Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование Направленность (профиль) образовательной программы: Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 5	
в том числе:			
аудиторные занятия	12		
самостоятельная работа	56		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0		
часов на контроль	3,85		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	3 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
Контроль на промежуточную аттестацию (экзамен)	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,15	12,15	12,15	12,15
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	3,85	3,85	3,85	3,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, Доцент, Шадрин Игорь Владимирович _____

Рабочая программа дисциплины

Образовательная робототехника

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

утвержденного учёным советом вуза от 01.01.1754 протокол № .

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

D9 Физики, технологии и методики обучения

Протокол от 07.05.2025 г. № 10

Зав. кафедрой Латынцев Сергей Васильевич

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол №___ от ___ _____20__г.

Председатель НМС УГН(С)

___ _____ 1754 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование системы знаний и умений для организации работы обучающихся по конструированию и программированию роботов в контексте междисциплинарных связей между учебными предметами в средней школе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.03
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	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Системы разработки виртуальных приборов	

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-4:

ПК-4.1: Знает: физические и технологические понятия и законы

Знать:

Уровень 1	Уверенно знает физические и технологические понятия и законы
Уровень 2	Знает физические и технологические понятия и законы
Уровень 3	Поверхностно знает физические и технологические понятия и законы

Уметь:

Уровень 1	На продвинутом уровне способен формировать у обучающихся знания о физических и технологических понятиях и законах
Уровень 2	Способен формировать у обучающихся знания о физических и технологических понятиях и законах
Уровень 3	Испытывает затруднения при формировании у обучающихся знаний о физических и технологических понятиях и законах

Владеть:

Уровень 1	Уверенно владеет навыками формирования у обучающихся знаний о физических и технологических понятиях и законах
Уровень 2	Владеет навыками формирования у обучающихся знаний о физических и технологических понятиях и законах
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками формирования у обучающихся знаний о физических и технологических понятиях и законах

ПК-4.2: Умеет: применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач

Знать:

Уровень 1	Уверенно знает точки применения физических и технологических понятий и законов при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 2	Знает точки применения физических и технологических понятий и законов при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 3	Поверхностно знает точки применения физических и технологических понятий и законов при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач

Уметь:

Уровень 1	На продвинутом уровне способен применять физические и технологические понятия и законы при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 2	Способен применять физические и технологические понятия и законы при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 3	Испытывает затруднения при применении физических и технологических понятий и законов при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач

Владеть:

Уровень 1	Уверенно владеет навыками применения физических и технологических понятий и законов при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 2	Владеет навыками применения физических и технологических понятий и законов

	при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками применения физических и технологических понятий и законов при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
ПК-4.3: Владеет: навыками решения физических и технологических учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач	
Знать:	
Уровень 1	Уверенно знает способы решения физических и технологических учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 2	Знает способы решения физических и технологических учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 3	Поверхностно знает способы решения физических и технологических учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уметь:	
Уровень 1	На продвинутом уровне умеет решать физические и технологические учебные, учебно-исследовательские и исследовательские задачи
Уровень 2	Умеет решать физические и технологические учебные, учебно-исследовательские и исследовательские задачи
Уровень 3	Испытывает затруднения при решении физических и технологических учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Владеть:	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками решения физических и технологических учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 2	Владеет навыками решения физических и технологических учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками решения физических и технологических учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
ПК-5: Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	
ПК-5.1: Знает: особенности установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	
Знать:	
Уровень 1	Уверенно знает особенности установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	Знает особенности установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	Поверхностно знает особенности установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уметь:	
Уровень 1	На продвинутом уровне умеет использовать знания об особенностях установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	Умеет использовать знания об особенностях установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	Испытывает затруднения при использовании знаний об особенностях установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Владеть:	
Уровень 1	Уверенно владеет алгоритмами установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	Владеет алгоритмами установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	Поверхностно владеет алгоритмами установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
ПК-5.2: Умеет: устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	
Знать:	
Уровень 1	Уверенно знает способы установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	Знает способы установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	На продвинутом уровне устанавливает соответствие между фундаментальными

	физическими знаниями и прикладным их характером
Уметь:	
Уровень 1	На продвинутом уровне умеет устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	Умеет устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	Испытывает затруднения при установлении соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Владеть:	
Уровень 1	Уверено владеет способами установления соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	Владеет способами установления соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	Поверхностно владеет способами установления соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
ПК-5.3: Владеет: навыками устанавливания соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	
Знать:	
Уровень 1	Уверенно знает примеры установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	Знает примеры установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	Поверхностно знает примеры установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уметь:	
Уровень 1	На продвинутом уровне устанавливает соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	Устанавливает соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	Испытывает затруднения при установлении соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Владеть:	
Уровень 1	Уверено владеет навыками установления соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером и готов их демонстрировать
Уровень 2	Владеет навыками установления соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером и способен их демонстрировать
Уровень 3	Владеет навыками установления соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Области использования робототехнических устройств /Лек/	5	2		Л1.2Л2.2 Л2.3		
1.2	Робототехника в системе наук /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.4Л2.1		
1.3	Воспитательный аспект и профориентационная функция робототехники /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.4Л2.2		
	Раздел 2. Построение статических и динамических конструкций						
2.1	Стандартные конструкционные элементы конструктора LEGO (балки, втулки, муфты, оси) и способы их соединения /Лаб/	5	4		Л1.2		
2.2	Базовые инженерные конструкции /Ср/	5	4		Л1.2 Л1.4		
2.3	Виды шарнирных соединений и возможности их создания из элементов конструктора /Ср/	5	4		Л1.2Л2.2		

	Раздел 3. Механические передачи в конструкторах						
3.1	Технические устройства на основе механических передач /Лаб/	5	2		Л1.2Л2.2		
3.2	Виды механических передач, передаточное отношение /Лек/	5	2		Л1.2Л2.2		
3.3	Механизмы преобразующие вращательное движение в поступательное /Ср/	5	4		Л1.2Л2.2		
3.4	Системы манипуляции и системы передвижения /Ср/	5	6		Л1.2Л2.2		
	Раздел 4. Программирование обработки сигналов от датчиков						
4.1	Программирование реакции робота на состояние датчиков /Лаб/	5	2		Л1.2 Л1.3		
4.2	Регистрация показаний датчиков /Ср/	5	12		Л1.3		
4.3	Разработка заданий исследовательского характера для изучения основ программирования роботов /Ср/	5	20		Л1.2 Л1.3		
	Раздел 5. Экзамен						
5.1	Экзамен /КРЭ/	5	0,15		Л1.2 Л1.3Л2.2		
5.2	Контроль /ЗачётСОц/	5	3,85				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Практические задания по базовому модулю №2

Тема: «Построение статических и динамических конструкций»

1. Постройте башню максимально возможной высоты.
2. Постройте механический шлагбаум.
3. Постройте ферму на опорах с длиной пролета 40 см, способную выдержать нагрузку 1 кг, расположенную в центре.
4. Постройте захват, способный удерживать низкопрофильную шину 56 x 28 мм.
5. Постройте катапульту для метания шара.
6. Постройте дух- (трех-) осный манипулятор на опоре.

Практические задания по базовому модулю №3

Тема: «Механические передачи в конструкторах LEGO»

1. Постройте ременную передачу.
2. Постройте цилиндрическую зубчатую передачу.
3. Постройте коническую зубчатую передачу.
4. Постройте зубчатую передачу с внутренним зацеплением.
5. Постройте зубчатую передачу с максимально возможным передаточным числом.
6. Постройте кривошипно-шатунный механизм.
7. Постройте одномоторную колесную тележку.
8. Постройте одномоторную колесную тележку с приводом на 4 колеса.
9. Постройте двухмоторную колесную тележку с одним поворотным колесом.
10. Постройте двухмоторную четырехколесную тележку с рулевым управлением.
11. Постройте двухмоторную гусеничную тележку.

Практические задания по базовому модулю №4

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 доберется 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.

5.2. Темы письменных работ

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Обзор современных достижений и перспективных направлений использования робототехники:

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. Фонд оценочных средств

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Определение и классификация робототехнических устройств.
2. Основные и перспективные направления развития робототехники.
3. Распространенные стандарты, наборы конструкторов.
4. Правила техники безопасности при конструировании и эксплуатации учебных робототехнических устройств.
5. Типы и характеристики стандартных конструктивных элементов, не стандартные элементы, типовые соединения.
6. Базовые конструкции: фермы, подвижные соединения, захваты.
7. Рычаги, рычажные механизмы, их характеристики и примеры применения.
8. Механические передачи, их классификация и способы реализации в популярных робототехнических наборах.
9. Движение со смещенным центром: эксцентрики, толкатели, кривошипно-шатунный механизм.
10. Электронные компоненты робототехники: контроллеры, датчики, приводы.
11. Виды и особенности эксплуатации тележек.
12. Особенности проектирования робототехнических устройств, этапы работы над проектом.
13. Виртуальное конструирование, подготовка комплекта инструкций по сборке.
14. Программное обеспечение разработчика: классификация и обзор языков программирования для контроллера LEGO MINDSTORMS.

5.4. Перечень видов оценочных средств

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Огановская Е., Гайсина С., Князева И.	Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности: 5–7, 8 (9) классы: методическое пособие	Санкт-Петербург: КАРО, 2017
Л1.2	Лебедев С. К., Колганов А. Р.	Кинематика и динамика электромехатронных систем: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021
Л1.3	Дженжер В. О., Денисова Л. В.	Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.4	Гайсина С., Князева И., Огановская Е.	Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании: методическое пособие	Санкт-Петербург: КАРО, 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Анисимов Д. А.	Основы робототехники на базе LEGO Mindstorms EV3 обучающе-контролирующая программа: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа	Кызыл, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Степыгин В. И., Чертов Е. Д.	Теория механизмов и основы робототехники: зубчатое зацепление: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019
Л2.3	Иванов В. К.	Управление движением мехатронных систем: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2020

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Для освоения дисциплины необходим компьютер с графической операционной системой, офисным пакетом приложений, интернет-браузером, программой для чтения PDF-файлов, программой для просмотра изображений и видеофайлов и программой для работы с архивами.

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. 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: Индивидуальный неограниченный доступ.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
4. Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
5. ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в

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

Важное место в освоении материала по курсу «Образовательная робототехника» 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 1,5 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)