

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет"

УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ОКРУГ
ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по непрерывному
образованию ПГГПУ

Красноборова Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Научный руководитель
ЦИО

Смирнов Д.О.

УТВЕРЖДАЮ:

директор МАОУ
«СОШ № 135» г. Перми

Куляпин А.С.

Центр инновационного опыта МАОУ «СОШ №135 с углубленным изучением предметов
образовательной области «Технология» г. Перми

Модульная программа курса:

**«Применение элементов образовательной робототехники в курсе физики
средней школы».**
36 час

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель модульной программы: формирование готовности учителей физики к использованию элементов образовательной робототехники в предметном обучении по физике.

Задачи:

1. Познакомить с теоретическими и методическими аспектами применения образовательной робототехники как средства реализации принципа политехнизма при обучении физике, задачами образовательной робототехники в рамках Федеральной программы «Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России».
2. Сформировать первичные навыки конструирования и программирования образовательных роботов в рамках предмета физики.
3. Познакомить с методикой применения наборов по образовательной робототехнике в курсе физики, принципами организации учебной демонстрации, проведения лабораторных исследований, организации проектной работы по физике.
4. Сформировать первичные навыки разработки авторских проектов физических установок по образовательной робототехнике.

Целевая аудитория: учителя физики, педагоги дополнительного образования.

Требования к минимуму подготовки слушателей: работа с компьютером: пользовательский уровень.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА 36 ЧАС.

№ п.п.	Раздел программы	Кол часов	Форма работы
Раздел 1. Образовательная робототехника			
1.	Тенденции развития робототехники и образовательной робототехники в мире и в России.	1	Лекция
2.	Образовательные наборы по конструированию и робототехнике.	1	Лекция
Раздел 2. Знакомство с образовательными наборами			
3.	Образовательные наборы LEGO WeDo. Основы конструирования и программирования.	1	Практикум
4.	Образовательные наборы LEGO Mindstorms. Сборка простейших конструкций роботов. Программирование робота. Обслуживание робототехнических конструкторов	1	Практикум
Раздел 3. Методика применения образовательной робототехники в курсе физики			
5.	Образовательная робототехника как средство реализации политехнической направленности курса физики. Изучение физических основ элементной базы робототехники.	1	Лекция
6.	Измерительные возможности образовательных наборов по робототехнике. Датчики физических величин. Вывод показаний датчиков на график. Инструменты работы с графиками.	1	Практикум
7.	Постановка роботизированных наблюдений и экспериментов. Виртуальное и натурное конструирование робототехнических систем	2	Практикум
Раздел 4. Практикум по созданию роботизированных установок			
8.	Роботизированная установка по определению ускорения тела	2	Практикум
9.	Установки для изучения колебательного движения	1	Практикум
10.	Установка для изучения резонанса	1	Практикум
Раздел 5. Организация проектной работы по физике с применением робототехнического оборудования			
11.	Виды роботизированных проектов. Совместимость оборудования кабинета физики и образовательных наборов. Знакомство с роботизированными проектами по физике.	1	Лекция
12.	Создание мини-проекта роботизированной установки по физике.	5	Практикум
Раздел 6. Разработка авторских установок роботизированного эксперимента			
Самостоятельная разработка авторских установок роботизированного эксперимента курса физики средней школы		18	Дистан- ционно
Итого: 36 часов			

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ КУРСА

«Применение элементов образовательной робототехники в курсе физики средней школы»

Раздел 1. Образовательная робототехника

Образовательная робототехника (основные понятия робототехники, термины и определения). Сведения из истории и современные тенденции развития робототехники в России и за рубежом. Актуальность проблемы материально-технического обеспечения и научно-методического сопровождения практики внедрения образовательной робототехники системы дошкольного и среднего образования. Федеральная программа «Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России».

Виды образовательных конструкторов (LEGO Education WeDo, LEGO® MINDSTORMS® Education NXT/ EV3, ARDUINO и др.), их общая характеристика.

История развития программного обеспечения первых моделей роботов Lego Mindstorms. Линейка стандартных языков программирования компании, National Instruments. Преемственность языков. Краткая сравнительная характеристика языков Lego Education WeDO, NXT-G, Robolab, LabView.

Windows-ориентированная среда разработки приложений для роботизированных платформ Microsoft Robotics Developer Studio.

Краткий обзор языков программирования Lego Mindstorms различных компаний.

Программы дистанционного управления NXT с мобильных устройств.

Раздел 2. Знакомство с образовательными наборами

Образовательный конструктор для первой ступени образования WeDo. Комплектация конструктора. Подключение мотора и датчиков к компьютеру. Язык программирования LEGO Education WeDo. Интерфейс программы, основные принципы программирования. Запуск, остановка, сохранение и загрузка программы. Настройка работы датчиков и мотора. Линейные и циклические алгоритмы. Дополнительные возможности языка программирования: запуск одновременно нескольких алгоритмов, работа со звуком, вывод информации на монитор компьютера, вычислительные операции, работа со случайным числом.

Образовательный конструктор для средней школы LEGO® MINDSTORMS® Education . Комплектация конструктора (базовый и ресурсный наборы). Микропроцессорный блок. Подключение датчиков и сервомоторов. Датчики касания, звука, расстояния, освещённости и др. Интерфейс программы. Основное меню микропроцессорного блока. Подключение Микропроцессорного блока к компьютеру и управление блоком через компьютер.

Основы программирования робота LEGO Mindstorms на языке программирования NXT-G/EV3. Интерфейс программы. Палитры блоков. Типы данных. Соединение блоков проводниками. Управление моторами. Выбор и настройка датчиков. Вывод информации на дисплей микропроцессорного блока. Конструирование новых блоков (подпрограммы). Особенности организации параллельного выполнения алгоритмов, условий и циклов.

Обслуживание робототехнического конструктора. Технические характеристики. Электропитание и электробезопасность. Диагностика. Обновление прошивки микропроцессорного блока.

Раздел 3. Методика применения образовательной робототехники в курсе физики

Образовательная робототехника как средство реализации политехнической направленности курса физики. Особенности реализации принципа политехнизма в обучении в условиях современной техносферы. Подходы к внедрению элементов робототехники в учебный процесс по физике. Структура образовательной робототехники как технологии обучения.

Робот в учебном процессе как междисциплинарный технический объект изучения. Изучение физических основ элементной базы робототехники.

Робот как инструмент научного и научно-технического познания. Роботизированный эксперимент. Сферы применения роботизированного исследования.

Учебный робот как средство обучения, развития и воспитания.

Регистрация и обработка данных в автоматическом режиме, управление ходом эксперимента. Программные инструменты обработки полученных данных.

Программные среды для виртуального моделирования роботизированных систем. Работа в среде Lego Digital Designer. Создание пошаговых инструкций по сборке роботизированных конструкций в среде Lego Digital Designer.

Раздел 4. Практикум по созданию роботизированных установок

Виды конструкций, собираемых из образовательных наборов: статичные конструкции, механизмы, электрические конструкции, конструкции с управлением, конструкции-автоматы, конструкции-роботы.

Роботизированная установка по определению ускорения тела при движении по наклонной плоскости: разработка конструкции, возможные модификации, увеличение функциональности конструкции: возврат шарика, регулирование угла наклона, определение равноускоренного характера движения. Возможные проекты на основе базовой конструкции.

Установки для изучения колебательного движения тела на нити и на пружине. Определение периода и частоты колебаний по графикам величин, полученных с помощью датчиков. Увеличение функциональности конструкций. Возможные проекты на основе базовых конструкций.

Установки для изучения резонанса физического и пружинного маятников. Увеличение функциональности конструкций. Возможные проекты на основе базовых конструкций.

Раздел 5. Организация проектной работы по физике с применением робототехнического оборудования

Виды роботизированных проектов: проекты, выполненные только из образовательных наборов, проекты с использованием образовательных наборов и оборудования кабинета физики и проекты, содержащие любое оборудование. Совместимость оборудования кабинета физики и образовательных наборов. Знакомство с роботизированными проектами-победителями различных конкурсов, соревнований и олимпиад.

Раздел 6. Разработка авторских установок роботизированного эксперимента

Самостоятельная разработка идеи установки. Сборка, программирование и настройка конструкции. Фиксация работы установки на цифровые носители (фото и видео). Подготовка письменного описания конструкции.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Каждый слушатель разработает авторскую конструкцию, реализующую роботизированный учебный физический эксперимент, а также рабочую учебную программу курса по выбору по тематике робототехники, связанную с запросами самого образовательного учреждения или проект по использованию элементов робототехники в школьном курсе физики.

Разработанная программа (проект) получит рецензию краевого ресурсного центра Российской Ассоциации Образовательной Робототехники на базе ЦИО МАОУ « СОШ № 135» г. Перми

Слушатели получают практические навыки конструирования и программирования роботизированных установок из образовательных наборов по робототехнике. Познакомятся с

методическими особенностями использования данных наборов в в урочной и внеурочной работе по физике.

5. Структура дистанционного модуля

1. Материалы для самостоятельного изучения по темам 1-7, размещены на сайте дистанционного обучения ПГГПУ
2. Задания для разработки рабочей учебной программы.

6. Список литературы

1. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов [Текст] / Д. Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 292 с.
2. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов. – 3-е изд. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
3. Белиовская, Л.Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. [Текст] / Л.Г. Белиовская. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 280 с.
4. Алексеев, А.П. Робототехника: учебное пособие для 8-9 классов средней школы. [Текст] / А. П. Алексеев, А.Н. Богатырев, В. А. Серенко. – М.: Просвещение, 1993. – 160 с.
5. Ершов М.Г. Использование элементов робототехники при изучении физики в общеобразовательной школе. [Текст] / М.Г. Ершов // XXI век – время молодых. Материалы четвертой открытой научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Пермь: ПГПУ, 2011. – С.55– 59.2011.
6. Ершов М.Г. Использование робототехники в преподавании физики [Текст] / М.Г. Ершов // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». – Пермь: ПГПУ, 2012. – Вып.8. – С. 77– 85.
7. Ершов М. Г. Использование образовательной робототехники в преподавании физики. [Электронный ресурс] / М.Г. Ершов // Методика преподавания основ робототехники в основном и дополнительном образовании: материалы всероссийской конференции, – Екатеринбург, 2013. URL: <https://docs.google.com/file/d/0B-ZrrLXoLQwmcl9PVXpWcnhNMjQ/edit> (Дата обращения: 15.06.2017).
8. Ершов М. Г. Возможности использования образовательной робототехники в преподавании физики. [Текст] / М. Г. Ершов // Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV международной научной конференции. – Пермь: Меркурий, 2013. — С. 81-87.
9. Ершов М.Г. Изучение колебаний в школьном курсе физики с использованием робототехнического оборудования. [Текст] / М.Г. Ершов, А.Ю. Дерюшев, О.Н. Чурилов // Методика преподавания основ робототехники школьникам в основном и дополнительном образовании: Материалы II Всероссийской научно-методической конференции. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2014. – С. 47–48.
10. Ершов М.Г. Робототехника как средство индивидуализации образовательного процесса по физике. [Текст] / М.Г. Ершов // Пермский педагогический журнал. –№5. – Пермь: ПГГПУ, 2014. – С. 104–109.
11. Принцип политехнизма в обучении физике: современная интерпретация [Текст]: монография / И.В. Ильин, М.Г. Ершов, А.А. Оспенников, Е.В. Оспенникова; под общ. ред. Е.В. Оспенниковой – Пермь: Перм. гос. гум.-пед. ун-т, 2014. – 500 с.
12. Ершов М.Г. Проектирование учебных модулей для школьного физического практикума с применением учебных наборов по образовательной робототехнике.

- [Текст] / М.Г.Ершов, А.Ю. Дерюшев, О.Н. Чурилов, Д.А. Анотонова. // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». – Пермь: ПГПУ, 2014. – Вып.10. – С. 154–165.
13. Ершов М.Г. Образовательная робототехника как инновационная технология обучения физике. [Текст] / М.Г. Ершов, Е.В. Оспенникова, А.Ю. Дерюшев, О.Н. Чурилов, // Использование робототехники в деятельности ДОО и средних образовательных учреждениях: Материалы II научно-практической конференции по робототехнике Пермского края. – Пермь: АНО "Пермский центр развития робототехники", 2015. –С. 13-23.
 14. Ершов М.Г. Образовательная робототехника как инновационная технология реализации политехнической направленности обучения физике в средней школе. [Текст] / М.Г. Ершов, Е.В. Оспенникова // Педагогическое образование в России. – Екатеринбург: ФГБОУ ВПО "Уральский государственный педагогический университет", 2015. – №3. – С. 33–40.
 15. Ершов М.Г. Робототехника как объект изучения в курсе физики средней школы. [Текст] / М.Г. Ершов // Педагогическое образование в России. Екатеринбург: ФГБОУ ВПО "Уральский государственный педагогический университет", 2015. –№3 – С.117-125.
 16. Ершов М.Г. Образовательная робототехника как инструмент познания в учебном процессе по физике [Текст] / Ершов М.Г. Е.В. Оспенникова // Вестник ЧГПУ. – Челябинск: 2015. С. 109–124
 17. Ершов М.Г. Образовательная робототехника в учебном физическом эксперименте / Е.В. Оспенникова, М.Г. Ершов, А.А. Оспенников // Физика в системе современного образования: сб. труд. участников XII междунар. конф. (ФССО-2015). – 1-5 июня 2015 – Т. 2. – СПб: Изд-во Петр ГУ, 2015. – С. 243–246.

Руководитель ЦИО

_____/Красных О.А./