IEEE Lesson Plan:

Создание трости

Предлагается веб-сайтом «Попробуй себя инженером» www.tryengineering.org

Тема занятия

Занятие посвящено изучению того, как инженеры совершенствуют вспомогательные устройства, например трости, в соответствии с нуждами пожилых людей. Учащиеся в группах модернизируют трость для условного клиента. Им дается его описание, на основании которого они разрабатывают трость, отвечающую нуждам клиента, а старшеклассники дополнительно конструируют действующую модель устройства.

Обзор занятия

Занятие «Создание трости» учит приспосабливать вспомогательные устройства для нужд потребителей. Учащиеся в группах улучшают вспомогательное устройство, внедряя в него технологии, удовлетворяющие нужды клиента. Они представляют свои конструкции классу, а ученики старших классов дополнительно конструируют модель нового устройства.

Возрастной уровень

8—18 лет.

Задачи

- Узнать о вспомогательных устройствах и технологиях.
- Узнать об инженерном проектировании и модернизации.
- Узнать, как инженерные технологии помогают решать общественные проблемы.
- Узнать о работе в команде, а также познакомиться с приемами решения поставленных задач.

Предполагаемые результаты для учащихся

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания по следующим темам:

- вспомогательные устройства и технологии;
- взаимосвязь технических и общественных проблем;
- инженерное проектирование;
- работа в команде.

Работа в рамках занятия

Учащиеся узнают о том, как вспомогательные технологии помогают реализовать потребности общества. В группах они модернизируют вспомогательное устройство (трость) таким образом, чтобы оно помогало клиенту. Учащиеся разрабатывают новую конструкцию, которая должна соответствовать нуждам клиента, и представляют свой проект классу, а старшие ученики создают действующую модель устройства.

Ресурсы/материалы

- Документы и ресурсы в помощь преподавателю (прилагаются).
- Перечень ресурсов для учащихся (прилагается).
- Листы для работы учащихся (прилагаются).

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Соответствие курса учебной программе

См. лист о соответствии курса учебной программе (в конце урока).

Интернет-ресурсы

- TryEngineering (www.tryengineering.org)
- Assistive Technology Industry Association (www.atia.org)
- Microsoft Accesibility (https://www.microsoft.com/en-us/accessibility/)

Рекомендуемая литература

- The Illustrated Guide to Assistive Technology and Devices: Tools and Gadgets for Living Independently (ISBN: 978-1932603804).
- 21st Century Complete Medical Guide to Assisted Living and Assistive Devices (ISBN: 978-1592486830).
- Assistive Devices, Adaptive Strategies, and Recreational Activities for Students with Disabilities (ISBN: 978-1571674999).

Факультативное составление эссе

- Напишите эссе или один абзац о том, как технологии изменили вспомогательные устройства за последние 10 лет. Как технологии и инженерные науки улучшили повседневную жизнь людей и животных с ограниченными возможностями?

Дополнительная работа

- Пригласите для участия в данном проекте человека из вашей школы с ограниченными физическими возможностями. Попросите его рассказать, какие средства могут повысить его мобильность или помочь решить конкретные бытовые задачи, например, взять чашку или нести сумку при ходьбе с тростью или ходунками. Затем группы учащихся должны создать специализированное поддерживающее приспособление.

© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Ресурсы для преподавателей

◆ Смысл занятия

Занятие посвящено изучению того, как инженеры совершенствуют вспомогательные устройства, например трости, в соответствии с нуждами пожилых людей. Учащиеся в группах модернизируют трость для условного клиента. Им дается описание клиента, на основании которого они разрабатывают трость, отвечающую его нуждам, а старшеклассники дополнительно конструируют действующую модель устройства.

◆ Цели занятия

- Узнать о вспомогательных устройствах и технологиях.
- Узнать об инженерном проектировании и модернизации.
- Узнать, как инженерные технологии помогают решать общественные проблемы.
- Узнать о работе в команде, а также познакомиться с приемами решения поставленных задач.

◆ Материалы

- Перечень ресурсов для учащихся.
- Листы для работы учащихся.
- Деревянная трость (стоимостью около 10 долларов США), дополнительные материалы в зависимости от проектов учащихся (фонарики, лампочки, батарейки, провода, устройства GPS, ткань, резиновые наконечники, полиэтиленовые трубки, скотч, краски, гудки и другие материалы).

◆ Процедура

1. Предоставьте учащимся вспомогательную литературу. Ее можно прочитать в классе или дать заранее в качестве домашнего задания.
2. В качестве введения в тему урока спросите учащихся, как, по их мнению, инженеры разрабатывают вспомогательные устройства, например кресла-каталки и ходунки. Попросите их представить знакомого, который испытывает сложности с передвижением, например человека со сломанной ногой или пожилого человека с артритом. Пусть они обсудят, как беседа с возможным пользователем изделия может повлиять на его конструкцию.
3. Если возможно, поговорите о том, как вспомогательные устройства важны для людей разного возраста при решении ежедневных бытовых задач. Можно обсудить известных учащимся людей и различные устройства и приспособления, которым они пользуются.
4. Назначьте для каждой группы из 2—3 учащихся одного из клиентов, описание которого прилагается. Объясните, что они в качестве группы инженеров будут переделывать трость (вспомогательное устройство) в соответствии с конкретными нуждами. Можно пригласить человека из школы или района, который будет клиентом.
5. Группы обсуждают нужды своих клиентов и определяют, какие технологии или функции можно добавить к тростям, чтобы помочь этим людям. Учащиеся рассчитывают стоимость каждого улучшения и делают чертеж новых тростей на бумаге или с помощью графической программы.
6. Затем группы представляют свои проекты классу, указывая цену каждого усовершенствования. Можно предложить им включить в стоимость проекта вознаграждение консультантам или инженерам-конструкторам.
7. Если позволяет бюджет занятия, учащиеся старших классов могут построить модель новой трости, чтобы понять, как ее конструкция может измениться при производстве.

◆ Необходимое время

Одно-два занятия по 45 минут.

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Материалы для учащихся
Что такое вспомогательные устройства?

Вспомогательные устройства применяются для помощи людям с ограниченными возможностями на разных этапах их жизни. Если человек сломал ногу, ему потребуется опора для передвижения, пока она не восстановится, а пожилой человек может ходить неуверенно и нуждаться в поддержке прочных ходунков, чтобы сохранять равновесие.

Многие устройства можно использовать не как вспомогательные средства для людей с ограниченными возможностями, а как удобные инструменты для всех (например, выключатели света с голосовым управлением). Например, можно применять посуду с увеличенными ручками, за которые удобно браться. Такие вспомогательные устройства помогут 85-летнему человеку с пораженными артритом пальцами и руками готовить самостоятельно.

Другое приспособление — автоматический подаватель пищи, управляемый голосом или ручным либо ножным переключателем. Он позволяет самостоятельно питаться людям, которые не могут держать столовые приборы из-за дрожания или спастики рук.

Вспомогательные устройства часто можно встретить в ванной комнате. Поручни легко устанавливаются на ванну и помогают предотвратить падение. Скамейки в душевых, подъемники и двери для ванн не только уменьшают потребность в помощи других людей, но и облегчают мытье и снижают риск падения.

Поручни вокруг кровати помогают безопаснее ложиться на нее и вставать с нее. Прикроватное управление светом и другим оборудованием позволяет человеку с ограниченными двигательными возможностями менять освещение, температуру и другие условия в доме, не вставая с кровати.

Пожилым людям с ограниченными возможностями, живущим в многоэтажных домах, подъемники для кресел-каталок и ходунки для лестниц облегчают перемещение. Для человека с нарушениями слуха будет очень полезным устройство, которое мигает, когда в дверь звонят. Расчески и щетки с большими ручками, а также застежки-липучки помогают людям с нарушенной мелкой моторикой рук.

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Материалы для учащихся
Что такое вспомогательные устройства?

◆ Трости

Трость выполняет различные функции в зависимости от потребностей пользователя: ее можно применять для удержания равновесия, в качестве опоры при болях или слабости ног или суставов, для ощупывания окружающего пространства. Существует множество типов тростей, которые часто разрабатываются для определенных групп людей. Например, белые трости предназначены для людей с нарушениями зрения. Они длиннее и тоньше других и позволяют владельцам исследовать дорогу. Они также дают сигнал окружающим, в том числе водителям, что человек с тростью не видит и поэтому требует внимания. В Великобритании белая трость с красной полосой используется людьми с нарушениями слуха и зрения.

◆ Типы тростей

Существует множество видов тростей: от простых деревянных, которые стоят недорого, до более технологичных устройств. К основным видам тростей относятся: складные трости, которые могут иметь несколько сочленений, а внутри скреплены гибким шнуром; четырехопорные трости, которые имеют четыре ножки (за счет этого они самостоятельно стоят и являются более твердой опорой); трехопорные трости, которые раскладываются как стул с тремя ножками и иногда имеют сиденье для отдыха; трости с регулируемой высотой для настройки в соответствии с ростом владельца; трости с ремнями, которые не позволяют им выпасть из руки человека; трости с подсветкой для использования в темных местах; трости со звонком, с помощью которых можно сообщить окружающим, что требуется помощь. Для использования на льду трости оснащаются противогололедными насадками, позволяющими ходить по скользкой поверхности. Существуют также рукоятки тростей, подходящие для различных размеров рук и медицинских целей.

◆ Выбор материала

От материалов, из которых производятся трости, зависят их различные свойства, в том числе прочность, вес и срок службы. Например, трость из алюминия будет значительно легче стальной. Пожилой человек со слабыми руками может выбрать именно ее.

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Листы для работы учащихся «Применение технологий для решения проблем»

Вы — группа инженеров, которые должны разработать новое вспомогательное устройство, отвечающее нуждам клиента. Вы начнете со стандартной деревянной трости и оснастите ее дополнительными устройствами и функциями, которые удовлетворят специфические потребности клиента. Возможно, устройство, которое у вас получится, окажется полезным и для других людей, его можно будет производить и продавать с прибылью для компании, на которую вы работаете. Вам нужно будет разработать проектную смету для новой трости, чтобы клиент мог оценить стоимость устройства. В некоторых случаях инженеры, прежде чем начать массовое производство и выпуск нового устройства, разрабатывают модели и тестируют конструкцию.

◆ Этап подготовки и исследования

1. Просмотрите различные справочные материалы, чтобы получить больше информации о вспомогательных устройствах и о том, как они помогают людям. Прочтите пресс-релиз о группе учащихся, которые изобрели новый продукт, работая в школе над инженерной задачей.
2. Обсудите в группе, как вспомогательные устройства помогают людям разного возраста решать ежедневные бытовые задачи. Если вы знакомы с человеком, пользующимся вспомогательными устройствами, можно обсудить оборудование, которое он применяет.

◆ Этап исследования

1. Вы — группа из 2—3 инженеров, которые модернизируют трость клиента в соответствии с его специфическими потребностями.
2. Изучите выданное вам описание клиента и обсудите, какие технологии или компоненты можно добавить к трости, чтобы помочь ему.
3. Оцените стоимость каждого дополнения и напишите в таблице ниже или на отдельном листе список деталей.

Необходимая деталь	Стоимость
	Всего:

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Листы для работы учащихся «Применение технологий для решения проблем»

◆ Этап проектирования

1. В поле ниже нарисуйте новую трость и пометьте каждую деталь, которую вы добавили или усовершенствовали.

◆ Этап презентации

1. Группы представляют свои проекты классу, указывая цену каждого добавления. Можно предложить учащимся включить в стоимость проекта вознаграждение консультантам или инженерам-конструкторам.

◆ Факультативный этап создания прототипа

1. Если позволяет бюджет занятия, учащиеся старших классов могут создать модель новой трости, чтобы понять, как ее конструкция может измениться при производстве.

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Рабочее задание для учащихся (продолжение)

◆ **Оценка**

Ответьте на вопросы ниже.

1. Разработала ли ваша группа решение, которое соответствует потребностям клиента? Какое из внесенных в конструкцию трости изменений было, по вашему мнению, самым инновационным?

2. Как вы считаете, работа над этим проектом наиболее результативна в команде или предпочтительно действовать самостоятельно? Почему?

3. Как вы считаете, новая конструкция трости может быть полезна реальному человеку? Почему?

4. Можно ли с помощью переделки улучшить другие вспомогательные устройства?

5. Как вы считаете, инженеры работают в группах или поодиночке? Почему?

6. Если вы создали модель нового устройства, то возникла ли на этапе работы с реальными материалами необходимость изменить проект?

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Листы для работы учащихся «Описание клиента: Сьюзан Мак-Миллан»

◆ **Ситуация**

Сьюзан 80 лет, она живет в доме престарелых в Австралии. Как и многие в ее возрасте, она испытывает некоторые трудности при передвижении, но хочет оставаться активной. В молодости Сьюзан была талантливой актрисой, а теперь играет в коротких пьесах, которые раз в несколько месяцев ставят в ее доме престарелых.

Во время репетиций и выступлений Сьюзан должна быстро передвигаться по кафельному полу кафетерия, где даются представления. Она часто пользуется ходунками, чтобы ходить из своей комнаты в общий зал, но для представлений предпочла бы трость. Иногда сцену освещают только пучки света, направленные на некоторых актеров, так что ей плохо видно пол.

Сьюзан лучше владеет правой рукой, во время ближайшего представления она будет носить перчатки. Ее рост около 150 см, телосложение худощавое. Сьюзан пользуется очками, когда нужно прочитать напечатанное мелким шрифтом.

Сможете ли вы придумать для Сьюзан трость, которой она сможет пользоваться во время выступлений?

Замечания

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Листы для работы учащихся «Описание клиента: Марк Берксон»

◆ **Ситуация**

Марку 74 года, и он всегда вел активный образ жизни. Он ходил в походы по трем странам и до сих пор любит долгие прогулки и выезды на природу. Носить рюкзак Марк больше не может, но ему
по-прежнему нравится самостоятельно путешествовать и не зависеть от других.

Марк ростом 175 см, среднего телосложения.

Он пользуется тростью только для дополнительной поддержки, она придает ему уверенность во время длинных прогулок. В то же время Марк боится, что может потеряться в лесу и некому будет ему помочь. Он любит слушать музыку и фотографировать дикую природу. Раньше Марк брал с собой в походы несколько камер, но теперь у него не хватает сил.

Свой идеальный поход Марк представляет так: в течение примерно двух часов он идет, затем отдыхает и обедает, а потом возвращается. Это довольно долго, но с определенными приготовлениями и, возможно, со специальной тростью он еще сможет радоваться самостоятельным путешествиям.

Сможете ли вы разработать такую трость, с которой Марк будет продолжать делать то, что для него так дорого?

Замечания

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Листы для работы учащихся «Описание клиента: Рене Ши»

◆ Ситуация

Рене 62 года. Через несколько недель ее дочь выходит замуж, и Рене очень хочет присутствовать на свадьбе. К сожалению, она вывихнула ногу и теперь для дополнительной поддержки должна пользоваться тростью. Раньше она никогда не ходила с тростью, и оказалось, что обычная трость с одной точкой опоры недостаточно крепко ее поддерживает.

Рене также волнуется из-за своего наряда — красивого розового платья, которое составляет ансамбль с платьями подружек невесты. Она боится, что деревянная трость, которую ей дали, будет плохо смотреться с этим платьем, и не хочет идти с ней. Кроме того, Рене собиралась много фотографировать на свадьбе, а теперь ей будет трудно одновременно держать камеру и трость. И наконец, Рене должна произнести краткую речь на свадебной церемонии и ей придется подниматься по небольшой плохо освещенной лестнице, что неудобно делать с тростью.

Рене знает, что трость нужна ей для безопасности, но хочет, чтобы этот предмет был более функциональным и привлекательным.

Можете ли вы создать для Рене такую трость, которая поможет ей отметить свадьбу дочери безопасно?

Замечания

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Для преподавателей: соответствие курса учебной программе

Обратите внимание: все планы занятий данного блока составлены в соответствии с Национальными стандартами США в отношении преподавания научных дисциплин (U.S. National Science Education Standards), которые разрабатываются Национальным исследовательским советом (National Research Council) и утверждаются Национальной ассоциацией преподавателей научных дисциплин (National Science Teachers Association), а также, если применимо, в соответствии со Стандартами технологической грамотности Международной ассоциации преподавания технологических дисциплин (International Technology Education Association's Standards for Technological Literacy) и Принципами и стандартами школьного преподавания математических дисциплин Национального совета преподавателей математики (National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics).

◆ **Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин, ступень K-4 (возраст 4—9 лет)**

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ A: наука как процесс познания

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- развить способности, необходимые для научного познания;
- понять, в чем заключается научное познание.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ B: физика

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- свойства объектов и материалов.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ E: наука и технология

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- развить навыки выполнения технологических разработок;
- выработать понимание вопросов, связанных с наукой и технологиями.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ F: взгляд на науку в контексте ее личной и общественной значимости

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- личное здоровье;
- наука и технологии в контексте локальных проблем.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ G: история науки и ее природа

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- наука как человеческое изобретение.

◆ **Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин, классы 5—8 (возраст 10—14 лет)**

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ A: наука как процесс познания

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- развить способности, необходимые для научного познания;
- понять, в чем заключается научное познание в конкретном случае.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ E: наука и технология

В результате учебных мероприятий уровня 5—8-х классов учащиеся должны:

- развить навыки выполнения технологических разработок;
- выработать понимание вопросов, касающихся науки и технологий.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ F: взгляд на науку в плане ее личной и общественной значимости

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- личное здоровье;
- наука и технология в жизни общества.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ G: история науки и ее природа

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- наука как человеческое изобретение;

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

Для преподавателей: соответствие курса учебной программе (продолжение)

◆ **Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин, классы 9—12 (возраст 14—18 лет)**

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ A: наука как процесс познания

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- развить способности, необходимые для научного познания;
- понять, в чем заключается научное познание в конкретном случае.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ E: наука и технология

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- развить навыки выполнения технологических разработок;
- выработать понимание вопросов, касающихся науки и технологий.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ F: взгляд на науку в контексте ее личной и общественной значимости

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- здоровье: на личном и общественном уровнях;
- роль науки и технологий при решении проблем на местном уровне, уровне страны и в мировом масштабе.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ G: история науки и ее природа

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- наука как человеческое изобретение;
- исторические перспективы.

◆ **Стандарты технологической грамотности: любой возраст**

Природа технологии

- Уровень 1: учащиеся получают базовые знания о характеристиках и объеме применения технологий.
- Уровень 3: учащиеся узнают о связи технологий между собой и с другими областями знаний.

Технология и общество

- Уровень 4: учащиеся получают базовые знания о культурной, социальной, экономической и политической роли технологий.
- Уровень 6: учащиеся получают базовые знания о роли общества в разработке и использовании технологий.
- Уровень 7: учащиеся получают базовые знания о влиянии технологий на ход исторических событий.

Проектирование

- Уровень 8: учащиеся приобретают базовые знания о важных элементах проектирования.
- Уровень 9: учащиеся приобретают базовые знания об инженерном проектировании.
- Уровень 10: учащиеся узнают о работе по устранению неполадок, исследовательских усилиях, изобретательском процессе и реализации нововведений, а также экспериментальной деятельности в области решения проблем.

Навыки для жизни в технологически развитом мире

- Уровень 11: учащиеся приобретают навыки применения результатов технических разработок.
- Уровень 13: учащиеся узнают о том, как оценивать практическое значение различных изделий и систем.

Материалы подготовлены ИИЭИЭ в рамках проекта «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.