IEEE Lesson Plan:

Проектирование держателя

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

Тема занятия

Занятие посвящено разработке изделий инженерами с учетом ограничений в материалах и требований к стоимости.

Обзор занятия

Занятие по проектированию держателя учит работать в группе для решения проблем. Учащиеся узнают о том, как при разработке изделия учитываются материалы, стоимость изготовления и нужды потребителей и как это изделие может быть изменено со временем, когда какой-либо из этих факторов изменится. Группы учащихся оценивают действующие конструкции и разрабатывают новый вариант ручного держателя клейкой ленты, позволяющий человеку ограниченной силы легко пользоваться им одной рукой. Они также делают чертежи, конструируют собственные держатели с помощью бытовых материалов и оценивают стратегии, применяемые другими группами учащихся.

Возрастной уровень

11—18 лет.

Меры предосторожности

На этом занятии можно использовать ножницы или резак. При работе с учащимися младших групп следует принимать меры предосторожности. Некоторые преподаватели предпочитают отрезать ленты заостренным пластиковым треугольником вместо лезвия или зазубренной металлической полосы.

Задачи

- Узнать о том, как нужды потребителей, материалы, себестоимость и производственные процессы влияют на конструкцию предметов обихода.
- Узнать о модернизации изделий.
- Узнать о проблемах, связанных с авторским правом и этикой.
- Узнать о том, как группы инженеров решают проблемы.
- Узнать о принципах коллективной работы и работы в группах.

Предполагаемые результаты для учащихся

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания:

- о проектировании и инженерной разработке изделий;
- решении проблем;
- работе в команде.

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.

Работа в рамках занятия

Учащиеся узнают о том, как при проектировании или модернизации изделия учитываются выбор материалов, себестоимость и нужды потребителя. Они должны будут в группах оценить текущую конструкцию ручного держателя ленты и разработать новую — такую, которая позволит человеку ограниченной силы легко пользоваться им одной рукой. Учащиеся составят собственные проекты и оценят стратегии других групп.

Ресурсы/материалы

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

Соответствие курса учебной программе

См. прилагаемый лист о соответствии курса учебной программе.

Интернет-ресурсы

- TryEngineering (www.tryengineering.org)
- Scotch Transparent Tape History (https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/landmarks/scotchtape.html#invention-of-the-tape-dispenser) and PDF (https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/whatischemistry/landmarks/scotchtape/scotch-transparent-tape-historical-resource.pdf)
- United States Patent and Trademark Office for Kids (www.uspto.gov/go/kids)

Рекомендуемая литература

- The Design of Everyday Things by Donald A. Norman (ISBN: 978-0465050659)

Факультативное составление эссе

- Напишите эссе или один абзац о нуждах потребителей, которые реализуются инженерами при разработке и модернизации консервного ножа — предмета быта с различными ценами, конструкциями, функциональностью и дизайном. Учтите в своей работе вопросы авторского права и этики.

© 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, классы 5—8 (возраст 10—14 лет)

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ A: наука как процесс познания

В результате работы в рамках этой программы учащиеся должны:

- 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 контексте ее личной и общественной значимости

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

- личное здоровье;
- риски и положительные факторы;
- 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:

- история науки.

◆ 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:

- 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.

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)

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:

- 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:

- исторические перспективы.

◆ Стандарты технологической грамотности: любой возраст

Природа технологии

- Уровень 3: учащиеся узнают о связи технологий между собой и с другими областями знаний.

Технология и общество

- Уровень 6: учащиеся получают базовые знания о роли общества в разработке и использовании технологий.

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 получают навыки применения результатов технических разработок.
- Уровень 13: учащиеся приобретают знания об оценке практического значения 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.

Ресурсы для преподавателей

◆ **Смысл занятия**

Цель занятия — командой изучить решение инженерной проблемы и разработать план модернизации ручного держателя целлофановой ленты, который потребители ограниченной силы смогут использовать одной рукой. Эта задача имитирует реальные инженерные проблемы модернизации и производства изделий при изменении материалов, себестоимости, нужд потребителей или производственных процессов.

◆ **Цели занятия**

- Узнать о том, как нужды потребителей, материалы, себестоимость и производственные процессы влияют на конструкцию предметов обихода.
- Узнать о модернизации изделий.
- Узнать о проблемах, связанных с авторским правом и этикой.
- Узнать о способах решения проблем.
- Узнать о принципах коллективной работы и работы в группах.

◆ **Материалы**

- Перечни ресурсов для учащихся и листы для работы.
- Комплект материалов для каждой группы учащихся:
  - образец ручного держателя ленты;
  - рулон целлофановой ленты, картон (листы или рулоны от туалетной бумаги или бумажных полотенец), ножницы, лезвия от рулонов фольги или упаковочной пленки, треугольные пластиковые резаки, лента, держатели для бумаги, веревка, проволока, клей, палочки от мороженого.

◆ **Работа**

1. Предоставьте учащимся вспомогательную литературу. Ее можно прочитать в классе или дать заранее в качестве домашнего задания.
2. Перед занятием учащиеся должны посетить веб-сайт Gold Violin (www.goldviolin.com) или другой подобный сайт и изучить, как инженеры приспособили различные изделия для использования пожилыми людьми и людьми с ограниченной подвижностью.
3. Обсудите с учащимися вопросы авторского права и этики, которые должны учитываться инженерами при модернизации чужих изделий. Предложите им посетить веб-сайт «Ведомство по патентам и товарным знакам США — детям» (www.uspto.gov/go/kids), чтобы изучить вопросы авторского права.
4. Разделите учащихся на группы из 2—3 человек; выдайте каждой из них комплект материалов.
5. Покажите несколько держателей ленты различной конструкции. Группы должны определить, какие нужды потребителей они удовлетворяют. В этой части занятия учащимся необходимо заполнить рабочие листы. (Обратите внимание на то, что существуют мини-держатели, ручные держатели, настольные модели, одноразовые и перезаряжаемые модели, дешевые и дорогие.)

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.

Ресурсы для преподавателей (продолжение)

6. Группы учащихся должны так переделать держатель, чтобы человек ограниченной силы мог пользоваться им одной рукой. Стимулируйте творческий подход учащихся к задаче: новый держатель не должен быть похож на существующие. Учащиеся должны учесть технологию производства нового держателя, вопросы авторского права и этики, себестоимость и материалы, которые будут использоваться при реальном производстве. Они заполняют рабочие листы и создают работающие конструкции, а затем представляют их классу.
7. Каждая группа оценивает проекты других групп и заполняет листы оценок и выводов.

◆ **Необходимое время**

Два-три 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: подробные сведения о держателе липкой ленты

◆ Клейкий предмет

Задумывались ли вы о том, как инженерная мысль пришла к изобретению прозрачной клейкой ленты или держателей, которые используются для того, чтобы нарезать ее?

◆ Что такое прозрачная клейкая лента?

Прозрачная клейкая лента, или липучка (такая как скотч или целлофановая лента), сделана из целлюлозы. Клейкая лента — это соединительная лента, которая покрыта клейким слоем и используется для временного или постоянного соединения предметов. Лента, которая прикрепляется только нажатием (без смачивания, нагревания или применения растворителя), также называется самоклеющейся.

Клейкая лента была изобретена Ричардом Дрю (Richard Drew) из компании 3M в 1926 г. Изначально это была малярная лента с бумажной подложкой, на основе которой потом были разработаны клейкая и другие типы лент. По примеру марки Hoover, именем которой стали называть все пылесосы, названия некоторых липких лент стали нарицательными и используются для клеящих лент в целом: Scotch Tape в США и некоторых других странах (например, Аргентине), Sellotape в Великобритании, Tixo в Австрии и Tesa в Германии.

◆ Как отрезать ленту?

Для разрезания прозрачной ленты было изобретено множество конструкций. Появились сотни держателей! В различных ситуациях бывает удобно использовать разные держатели.

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 «Ты — инженер!»

◆ Вы — группа инженеров, перед которой стоит задача изменить ручной держатель прозрачной ленты так, чтобы им мог пользоваться человек ограниченный силы, владеющий одной рукой.

◆ **Этапы работы**

1. Ознакомьтесь с вспомогательными материалами.
2. Вашей группе выданы для примера держатели целлофановой ленты различных типов. Изучите их и определите, какие факторы инженеры учитывали при разработке этих изделий (себестоимость, срок использования, конструкция, нужды потребителя). Ответьте на приведенные ниже вопросы.

Возьмите два держателя и сравните их, а затем ответьте на перечисленные ниже вопросы.

А. Держатель какой конструкции, по вашему мнению, дешевле в производстве? Почему? (Учтите материалы, размер, другие факторы.)

Б. Какие нужды потребителя удовлетворяет более дорогое устройство? Как вы думаете, какие нужды потребителей инженеры сочли наиболее важными? (Учтите внешний вид, срок использования изделия, другие факторы.)

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 «Ты — инженер!» (продолжение)

3. Ваша группа инженеров должна разработать конструкцию держателя для человека ограниченной силы, владеющего одной рукой. Подумайте о нуждах такого человека и о преимуществах вашей конструкции перед другими. Учтите внешний вид и этические принципы, которые позволяют вносить в чужую патентованную конструкцию только незначительные изменения.
4. Нарисуйте на отдельной странице будущее устройство, а затем создайте работающую модель и представьте ее классу.
5. Держатель вашей группы сделан из простых материалов, доступных в классе. Из чего он будет сделан в реальном производстве?

6. Как это повлияет на производственный процесс?

7. По какой цене вы продавали бы свой держатель? Можно ли его произвести за эту цену?

8. Какие права имеет владелец патента, если его конструкцию переделывают? Нужно ли заплатить ему вознаграждение, если новая конструкция хорошо продается?

9. Оцените свою конструкцию и проекты других групп в классе и изложите свои выводы на прилагаемых рабочих листах.

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 «Оценка и выводы»

◆ Используйте эти рабочие листы для оценки различных проектов, разработанных группами инженеров в классе.

1. С какими трудностями вы столкнулись при создании своей модели?

2. Возникала ли на этапе моделирования необходимость изменить план работы? Если да, то как изменилась конструкция?

3. Какая конструкция другой группы, по вашему мнению, самая удобная? Почему?

4. На основании того, как вы описали разработки других групп, могли бы вы теперь разработать более удобную конструкцию держателя? Какие черты других конструкций вы использовали бы в своей модели? Почему?

5. Как вы считаете, много ли существует способов решить поставленную перед вами задачу? Если да, то как это характеризует инженерную разработку предметов быта в реальной жизни?

6. Как вы думаете, вы смогли бы создать свою конструкцию без группы? Каковы преимущества работы в группе?

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.