Подробен план на урока

**Време за завършване на урока**

Десет учебни часа по 50 минути

Моля имайте предвид, че всички дейности трябва да се извършват под постоянно наблюдение от възрастен.

Това е препоръчително разпределение на тази дейност. Може да се наложи да промените тази програма, за да се съобразите с нуждите на вашите ученици. Преди да предадете този урок, се запознайте със страницата за подготовка в секцията за учители.

Част 1: Стари знания

**Ден 1**

* Въведете урока, използвайки [урока](https://www.youtube.com/watch?v=r5xvjJdHJVM) за въведение, наръчника за ученици и целите на обучението.
* Демонстрирайте работеща вятърна турбина и визуализацията в Excel.
* Задайте въпросите за стари знания от ученическия дневник, като учениците отговарят без помощта на интернет.
* Проведете дискусия относно въпросите и отговорите за стари знания в малки групи, както и с целия клас.
* Учениците трябва да запишат определенията на термините от урока.

Част 2: Аналогови данни

**Ден 2**

* Въведете проектното предизвикателство за перки
	+ Обсъдете задачата за цикъла на проектиране и дизайн
	+ Обсъдете кои материали ще се използват
	+ Покажете основната процедура за сглобяване, демонстрирайки шишчета, които играят ролята на външна опора за перките.
* Въведете ограниченията на дизайна
	+ *Перките трябва да покриват поне 60% от плоскост с размери 8 см х 28 см.*
	+ *Трябва да има хоризонтална опора, която да върви по дължината на перката, с 3.5 см разстояние между всяка опора (може повече или по-малко в зависимост от нуждите ви).*
	+ *Проектът трябва да бъде основан на проучен дизайн или вдъхновен от нещо в природата*
	+ *Аеродинамичен*
	+ *Лесен за изрязване*
	+ *Дизайн с 3 или 4 перки*
* Учениците завършват стъпки 1-3, следвайки организацията в цикъла за проектиране и дизайн. Набляга се върху проучването и скицирането. Данните могат да се съберат в ученическия дневник, таблицата с организацията в цикъла за проектиране и дизайн или папка.
	+ Скиците трябва да бъдат направени на милиметрова хартия или в OneNote. Тези скици трябва да бъдат направени в мащаб 1/2 (4см х 14см).
	+ Вижте примери на завършени скици в секцията за документи за принтиране.
	+ Задайте домашно на тези, които не успеят да приключат.

**Ден 3**

* Въведете стъпки 4 и 5 на цикъла за проектиране и дизайн. Учениците използват матрицата за оценяване, за да анализират своите дизайни.
	+ Демонстрирайте, като използвате няколко примера за перки с различен дизайн.
	+ Дизайнът с най-висока оценка ще се използва в следващата стъпка.

**Матрица за оценяване на дизайн на перка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | Дизайн   | # (оценка  | 1-5)  |
| **ОГРАНИЧЕНИЯ НА ДИЗАЙНА**  | **1**  | **2**  | **3**  |
| Използвайте 60% от мястото с размери 8см х 28см  |   |   |   |
| Трябва да има хоризонтална опора, която да върви по дължината на перката, с 3.5 см разстояние между всяка опора (може повече или по-малко в зависимост от нуждите ви).  |   |   |   |
| Вдъхновен от проучен дизайн или нещо в природата  |   |   |   |
| Аеродинамичен  |   |   |   |
| Лесно може да се изреже   |   |   |   |
| **Общо:**  | /25  | /25  | /25  |

* Учениците трябва да направят стъпка 6 от цикъла за проектиране и дизайн – скициране на финалния дизайн.
	+ *Избраният дизайн трябва да бъде начертан в пълен мащаб (8см х 28см) върху милиметрова хартия. След одобрение от учителя, този дизайн ще се изреже и използва като шаблон за прототип.*
	+ *Можете да намерите примери за завършени скици в секцията**Документи* *за принтиране.*

**Ден 4**

* В стъпка 7 учениците ще изработят 3 или 4 перки за турбина, в зависимост от избрания от тях дизайн.
	+ Изрезките на перки трябва да се подсилят, като се залепят дървени бъркалки на гърба им. Трябва да има 3.5 см между всяка бъркалка и те трябва да са перпендикулярни на основния шиш, за който ще бъдат залепени.
	+ Покажете примери за опори от бъркалки и как да се изработят.
	+ Учениците подготвят корковата тапа за шишчетата, като продупчват дупки за перките и за оста на самата вятърна турбина.
	+ Дупките в корковата тапа трябва да бъдат дълбоки 1 см и направени с острия край на шишчето. След това острият край се отрязва и вкарва обратно в дупката.
	+ Използвайте друго шишче с остър край, за да направите дупка за силовата ос, като продупчите дупка с дълбочина 1.5 см в края на тапата.
	+ За да бъдат поставени перките равномерно, накарайте учениците да изрежат парче хартия, което перфектно се увива около корковата тапа. Вземете хартията и я разделете на 3 или 4 равни по дължина части. Начертайте отсечка дълга 1.5 см по дължината на хартията. Когато се увие отново около корковата тапа, пресечните точки ще покажат къде трябва да се намушкат перките. Можете да видите примери за тази дейност тук: Документи за принтиране.
	+ За да намерите центъра на корковата тапа, използвайте пергел, за да начертаете пресичащи се отсечки. Можете да видите примери за тази дейност тук: Документи за принтиране.
	+ Учениците изрязват водача за ъгли за всяко шишче, поставяйки го на шишето на 1см над корковата тапа. Можете да видите примери за тази дейност тук: Документи за принтиране.
	+ Накарайте учениците да използват базов ъгъл от 15 градуса. След това те трябва да залепят шишчетата за корковата тапа с горещ силикон.
	+ Запазете дейностите за опити за следващия ден.

**Ден 5 - 6**

* Стъпка 8 –Подгответе местата за изпробване на вятърните турбини на всяка група. Всяка група от четири ученици ще има нужда от място, където са разположени вятърната турбина, хронометър, кухненска везна, пистолет за горещ силикон и вентилатор или друго устройство, което може да произведе достатъчно силен вятър. Турбината трябва да бъде нагласена за аналогови проби. Това изисква макари и канап, като за края на канапа ще се вържат шайби. Колкото повече шайби повдигне, толкова повече точки ще получи дизайнът. Шайбите трябва да бъдат повдигнати поне на 50 см. Учениците записват колко време отнема на техния дизайн да повдигне възможно най-много шайби и въвеждат всички данни в тази таблица. **Ако някой дизайн не може да повдигне и една шайба по време на трите опита, ученикът трябва да се върне на стъпка 3 и да започне отново процеса на проектиране.**

Работа = Тежест\*Гравитация\*Височина          Мощност = Работа/време в секунди

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индивидуален дизайн на перка  |    |    |    |    |    |    |   |    |
|    |    |    | M   | G   | H   | T   | Работа  | Мощност  |
| Опит # и ъгъл на перките  | Тежест на 1 шайба (Kg)   | Максимум # повдигнати шайби  | Максимум повдигната тежест (Kg)   | Гравитация (m/s\*s)   | Височина (m)   | Време за повдигане на една шайба 1m   | M\*G\*H  | Р/В (време в секунди)  |
| 1  15 градуса  |    |    |    | 9.8   |   |    |   |    |
| 2  *попълнете*  |    |    |    | 9.8   |   |    |   |    |
| *3  попълнете* |    |    |    | 9.8   |   |    |   |    |
| Средно   |    |    |    | 9.8  |    |    |   |    |

*
* Изчисленията се базират на повдигне на височина от 1 метър. Ако повдигате шайбите 50 см, тогава ще напишете 0.5 в колоната Н.
* В два от трите опита учениците трябва да променят ъгъла на перките и да запишат градусите. Ъгълът трябва да бъде между 0 и 90 градуса.
* След като един ученик приключи със своя опит, друг ученик започва с техния опит. Докато едните ученици правят своите опити, другите ученици подготвят своите перки за следващите опити.
* След като и трите опита са направени и таблицата е попълнена, учениците ще оценят своя дизайн, използвайки матрицата за оценяване, с което ще приключат стъпка 9.

**Матрица за оценяване на изпълнението на перките**

|  |  |
| --- | --- |
| **ОПИТ/КРИТЕРИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ**  | Оценка (1-5)  |
| Перката не се огъва   |   |
| Може да повдигне поне една шайба(+ 1 точка за всяка допълнителна шайба)  |   |
| Върти се балансирано  |   |
| Равно разстояние между перките  |   |
| **Общо:**  | /20  |

* Учениците отговарят на съответните въпроси в ученическия дневник.
* **Ако някой дизайн не може да повдигне и една шайба по време на трите опита, ученикът трябва да се върне на стъпка 3 и да започне отново процеса на проектиране.**

Част 3: Дигитални данни

**Ден 7-8**

* Подгответе местата за изпробване на вятърните турбини на всяка група. Всяка група от четири ученици ще има нужда от място, където са разположени вятърната турбина, електрическия генератор, микроконтролер и прототипна платка, пистолет за горещ силикон и вентилатор или друго устройство, което може да произведе достатъчно силен вятър. Вятърната турбина трябва да се нагласи за дигитални опити. Това изисква свързването на вятърната турбина с микроконтролера, следвайки инструкциите.  Компютрите трябва да имат Excel 2016, Windows 10 и инсталиран Data Streamer add-in.  Учениците ще повторят опитите от аналоговите тестове, но този път ще използват електрическия ток (във ватове), генериран от вятърната турбина, за да оценят техния дизайн и най-подходящия ъгъл на перките.
	+ След като попълнят таблицата в Excel и запазят данните от опитите, учениците трябва да отговорят на въпросите в ученическия дневник за сравняване на аналогови и дигитални данни.

**Day 9-10**

* Учениците ще направят всички недовършени задачи и ще повторят процеса за проектиране на перки, но само ако е необходимо.

Част 4: Размисли

* След като всички ученици са приключили проектното предизвикателство за перки, аналоговите и дигиталните данни и са попълнили ученическия дневник, учителят ще проведе дискусия с целия клас върху процеса на проектиране и ролята му в проектирането на качествени продукти. Учениците споделят какво са научили и какво биха направили по-различно следващия път.

**Научни и инженерни процеси**

**Процес на проектиране**

* Използвайте организацията в цикъла за проектиране и дизайн (Design Loop Organizer), за да помогнете на учениците си да вземат участие в проектното предизвикателство. Имате достъп до примери.

**Проверете идеята си**

* Използвайте организацията за изпробване на идеи (Testing Ideas Organizer), за да съставите лабораторен доклад, свързан с този експеримент. Имате достъп до примери.

Насърчаваме учителите да персонализират този проект! Това са само препоръчители обхват и последователност. Моля, използвайте нашите материали по начин, който помага на вашите ученици да постигнат желаните резултати от обучението.

**Възможности за разширение на урока**

Няколко идеи, които могат да ви помогнат да разширите уменията, развити в този урок, могат да бъдат намерени тук: Lesson extensions

Подготовка

Преди да предадете урока:

1. Вижте видео въведението за [увеличаване](https://youtu.be/r1rzMnMnxCU) на мощността чрез дизайн.
2. Сдобийте се с учебните материали.
3. Изработете станциите за опити. Ако имате заинтересовани ученици, които да ви помагат преди или след училище, ще можете да видите по какъв начин биха искали учениците да направят задачите от урока.
4. По-големи и мощни източници позволяват по-големи проекти, но също така увеличават разходите за всяка част на урока.
5. Преди да предадете урока, извършете всяка стъпка в инструкциите за урока, за да се подготвите за евентуални пречки, с които може да се сблъскате.
6. Потвърдете, че всеки ученически компютър разполага с нужния софтуер:
	* [Arduino IDE](https://www.arduino.cc/en/Main/Software) или [micro:bit Serial Driver](https://os.mbed.com/docs/v5.9/tutorials/windows-serial-driver.html)
	* [Data Streamer add-in](http://aka.ms/data-streamer)
	* [Excel workbook](https://aka.ms/morseworkbook)
	* [Windows 10](https://www.microsoft.com/en-us/windows/Default.aspx)
	* [Office 365](https://www.microsoft.com/en-us/windows/Default.aspx) трябва да бъде актуализиран. Учениците и учителите могат да използват Office 365 Education, който включва Word, Excel, PowerPoint и OneNote, както и допълнителни инструменти за класната стая.
7. Упражнете изтеглянето на micro:bit или Arduino, в зависимост от кой микроконтролер използвате.
	* За Arduino, бъдете сигурни, че сте добавили това устройство към IDE, тъй като прозорецът не изскача автоматично.
	* За micro:bit, бъдете сигурни, че вашето устройство се появява като USB устройство за съхранение и че можете да копирате .hex файлове на него.
8. Разгледайте по-подробно работната книга в Excel и Data Streamer add-in

Роли по групи

Кариери в 21ви век

Разпределението на групови роли насърчава участието, сътрудничеството и лидерството между учениците. Ролите, възложени на учениците в този урок, включват отговорностите, свързани със следните важни кариери в 21ви век и насърчават учениците да се задълбочат в научни и инженерни практики.

Следните описания очертават ученическите отговорности в групите на всяка от четирите различни роли.

**Машинен инженер**

* Изработва дизайн
* Събира материали и инструменти
* Почиства работното място, връща материалите и инструментите

**Електроинженер**

* Проектира вериги
* Свързва към източника на захранване
* Свързва електрически компоненти

**Софтуерен инженер**

* Проектира и анализира кодовата структура
* Програмира
* Отстранява грешки и тества

**Учен за данни**

* Проектира табло за данни
* Събира данни
* Анализира данни

Следните баджове, обозначаващи различните задължения, могат да бъдат принтирани и носени от учениците или ламинирани в центъра на масата на групата като напомняне. Трябва да се даде възможност на учениците да участват във всички различни роли.

Този PDF е подходящ за принтиране на баджове Ейвъри. [Avery badges](https://amzn.com/B00007LVED)

Рубрика

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Цел на обучението** | **4**  | **3**  | **2**  | **1**  |
| Учениците могат да проектират и изработят перки за вятърна турбина за генериране на повече мощност, следвайки процеса за проектиране. | Ученикът може да проектира и изработи перки за вятърна турбина за генериране на повече мощност, следвайки процеса за проектиране, без помощ от учителя. | Ученикът може да проектира и изработи перки за вятърна турбина за генериране на повече мощност, следвайки процеса за проектиране, с минимална помощ от учителя. | Ученикът може да проектира и изработи перки за вятърна турбина за генериране на повече мощност, следвайки процеса за проектиране, със значителна помощ от учителя. | Ученикът не може да проектира и изработи перки за вятърна турбина за генериране на повече мощност, следвайки процеса за проектиране, дори и с помощ от учителя. |
| Учениците могат да изпробват и да събират данни, контролирайки една променлива, за да установят максималната мощност.  | Ученикът може да изпробва и да събира данни, контролирайки една променлива, за да установи максималната мощност, без помощ от учителя. | Ученикът може да изпробва и да събира данни, контролирайки една променлива, за да установи максималната мощност, с минимална помощ от учителя. | Ученикът може да изпробва и да събира данни, контролирайки една променлива, за да установи максималната мощност, със значителна помощ от учителя. | Ученикът не може да изпробва и да събира данни, контролирайки една променлива, за да установи максималната мощност, дори и с помощ от учителя. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ученически дневник**  | **4**  | **3**  | **2**  | **1**  |
| Дневникът е попълнен с добре обмислени отговори и анотирани скици и рисунки.   | Дневникът е попълнен с добре обмислени отговори и анотирани скици и рисунки.   | Дневникът е попълнен почти изцяло с добре обмислени отговори и анотирани скици и рисунки.    | Дневникът е попълнен, но с необмислени отговори и неанотирани скици и рисунки | Дневникът е непопълнен или показва значителна липса на разбиране на преподадения материал в урока. |

Разширение на урока

Учителят може да реши да разшири урока по различни начини.
Ето няколко възможности:

**Наука**

* Съставете проучване, като изпробвате как повишаването на площта на вашите перки би повлияло върху генерирането на енергия.
* Съставете проучване, като изпробвате как броят перки влияе върху генерирането на енергия.

**Технология**

* Проучете механизма, използван в генератора на една вятърна турбина.
* Проучете и споделете за други технологии, свързани с възобновяемата енергия.

**Инженерство**

* Използвайте цикъла за проектиране, за да модифицирате дизайна на корковия механизъм на вашата вятърна турбина, така че лесно да могат да се изпробват нови перки.
* Използвайте цикъла за проектиране, за да модифицирате дизайна на зъбната система на вашия модел на вятърна турбина, за да повишите скоростта на ротора.

**Изкуство**

* Украсете вашата вятърна турбина с филц или маркери. Можете да използвате тема, свързана с определен град или регион.

**Математика**

* Определете съотношението между външните и вътрешните зъбни колела на вашата турбина.