

BORRADOR

Energía/Servicios públicos de energía: Currículo de Ingeniería para Educación Secundaria
(Sugerido para los cursos 9-12 durante un período de 3-4 años; duración de cada lección dependerá en parte del número de horas de clase por semana y la inclusión de las actividades de laboratorio).

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA

Lección 1: Historia de los sistemas de energía

- Notables inventores e innovaciones
- Historia de adelantos y usos de sistemas de energía

Lección 2: Energía

- Definir 'Energía'
 - Tipos y formas de energía
 - Las leyes que rigen la energía
 - Energía cinética
 - Energía potencial
 - Transferencia de energía y de calor
 - Cambio en la energía cinética / potencial / interna
 - Brevemente presentar y relacionar calor y trabajo

Lección 3: Trabajo

- Definir 'Trabajo'
 - Trabajo de las fuerzas conservativas
 - Trabajo de las fuerzas no conservativas
 - Trabajo neto

Lección 4: Energía Mecánica

- Definir 'Potencia'
- Vincular 'Potencia' a conceptos de trabajo y energía
 - Asegurar que los estudiantes comprendan la diferencia entre trabajo, energía, y potencia.
- Actividad: Haga que los estudiantes demuestran diferencia entre trabajo, energía, y potencia mediante la demostración de cada una, frente a sus compañeros de clase, usando un ejemplo en cada caso.

Lección 4.5: Generación de energía

- Conceptos: Kilowatt (Kw), mega watts (megavattios), mega watt hora, etc.
- Sistemas de energía: componentes principales de cada uno de los tipos de combustibles.

Lección 5: La industria de servicios públicos hoy

- Propósito del sector de servicios públicos
- Descripción general de los servicios públicos

- Describir la importancia y predominio de los servicios públicos en nuestra vida cotidiana
- Enfatice en lo mucho que el mundo moderno depende de los servicios públicos
- Analizar y debatir proveedores, arquitectos, ingenieros, trabajadores de la construcción, reguladores, asociaciones de la industria

Lección 6: Introducción a las fuentes de energía

- Debatir la matriz energética mundial y nacional
 - ¿Cuánta energía es producida por cada recurso
 - Renovables y no renovables
 - Distribución geográfica de los recursos
- Debatir las tendencias actuales y futuras en el uso de energía
 - El aumento de la eficiencia y las energías renovables en el Occidente
 - El aumento del uso de combustibles fósiles en los países en desarrollo
 - China, India, etc.

UNIDAD 2: FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLES. Para cada recurso, discutir la formación, la exploración, la extracción, la conversión para el uso, y la reacción o combustión.

Lección 1: Petróleo

- Breve historia del uso del petróleo como fuente de energía
- Fuente / Proceso
 - Los valores estadísticos como una fuente de energía no renovable
 - Describa el input que entra en el proceso y la producción de energía
 - Describa la cantidad de energía del mundo se produce por el petróleo
 - Impacto Ambiental / Económico
 - Química
 - Los principales actores de la industria del petróleo
 - Carreras: Tipos de trabajos

Lección 2: Carbón

- Breve historia de la utilización del carbón como fuente de energía
- Fuente / Proceso
 - Los valores estadísticos como una fuente de energía no renovable
 - Describa el input que entra en el proceso y la producción de energía
 - Análisis de la cantidad de energía del mundo que es producida por el carbón
 - Impacto Ambiental / Económico
 - Química

Lección 3: Gas Natural

- Breve historia del uso del gas natural como fuente de energía
- Fuente / Proceso
 - Los valores estadísticos como una fuente de energía no renovable
 - Describa el input que entra en el proceso y la producción de energía

- Análisis de la cantidad de energía del mundo que es producida por el gas natural
- Impacto Ambiental / Económico
- Química

Lección 4: Nuclear

- Breve historia de la Energía Nuclear como fuente de energía
- Fuente / Proceso
 - Los valores estadísticos como una fuente de energía no renovable
 - Describa la entrada de energía que entra en el proceso y la producción de energía
 - Un análisis de la cantidad de energía del mundo que se produce por energía nuclear
 - Impacto Ambiental / Económico
 - Química
 - Caso de estudio: Harrisburg, Pennsylvania – Isla de 3 Millas

Lección 5: Impacto medioambiental de la energía

- Discusión de los efectos de diferentes fuentes de energía en el medio ambiente
 - Especialmente combustibles fósiles
 - Cantidad de información científica y el fondo sobre el impacto del uso de la energía en el cambio climático
- La discusión de la historia de Estados Unidos, la política medioambiental global y notables acuerdos internacionales
 - Estándares de la EPA, la mitigación de los impactos ambientales (es decir, las tecnologías de depuración); mitigación de los equipos, la mitigación de proceso, la mitigación de la política.

Lección 6: Caso de estudio - Información general de las fuentes de energía no renovable

- Caso de estudio sobre el uso/costos de las fuentes de energía no renovables y sus ventajas/desventajas de su uso continuado
 - Dividir a los estudiantes en tres grupos – estudiar y presentar una de las fuentes de energía

UNIDAD 3: FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE

Lección 1: Energía eólica

- Breve historia del viento como fuente de energía
- Fuente / Proceso
 - Los valores estadísticos como una fuente de energía renovable
 - Describa el input de energía que entra en el proceso y la producción de energía
 - Describa la cantidad de energía del mundo que se produce por la energía eólica

Lección 2: Energía solar

- Breve historia de la energía solar como fuente de energía
- Fuente / Proceso

- Los valores estadísticos como una fuente de energía renovable
 - Describa la entrada de energía que entra en el proceso y la producción de energía
 - Diferencia entre PV, agua caliente, energía solar concentrada
 - Efecto fotovoltaico
 - Describa la cantidad de energía del mundo es producida por energía solar

Lección 3: La energía hidroeléctrica

- Breve historia de la energía hidroeléctrica como fuente de energía
- Fuente / Proceso
 - Los valores estadísticos como una fuente de energía renovable
 - Describir la entrada de energía que entra en el proceso y la producción de energía
 - Describir la cantidad de energía del mundo que se produce por la energía hidroeléctrica
 - Hydrokinesis (breve introducción)

Lección 4: Biocombustible

- Breve historia de biocombustibles como fuente de energía
- Fuente / Proceso
 - Los valores estadísticos como una fuente de energía renovable
 - Describiendo la entrada de energía que entra en el proceso y la producción de energía
 - Al describir la cantidad de energía del mundo es producida por los biocombustibles
 - Celulósico
 - Algas
 - Maíz
 - El conflicto entre la producción de alimentos y el combustible

Lección 5: Otras Renovables

- Geotérmica
 - Breve historia de la geotermia como fuente de energía
 - Fuente / Proceso
 - Los valores estadísticos como fuente de energía renovable
 - Describir el input que entra en el proceso y la producción de energía
 - Describir la cantidad de energía del mundo se produce por la energía geotérmica
 - Discusión: Potencial geotérmico en varios países
- Celdas de combustible de hidrógeno
 - Breve historia de las celdas (pilas) de combustible como fuente de energía
 - Fuente / Proceso
 - Los valores estadísticos como fuente de energía renovable

- Describir el input de energía que entra en el proceso y la producción de energía
- Analizar el potencial de pila de combustible
- Direcciones/Tendencias
 - Producción combinada de calor y electricidad
 - Turbinas de tuberías de agua
 - La utilización del calor perdido o recursos perdidos (metano)

Lección 6: Caso de estudio - Información general de fuentes de energía renovable

- Caso de estudio sobre el uso / costos de las fuentes de energía renovables y las ventajas / desventajas de su uso continuado
 - Dividir a los estudiantes en cuatro grupos – estudiar y presentar una de las fuentes de energía

UNIDAD 4: SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA / ENERGÍA EN LOS ESTADOS UNIDOS HOY EN DÍA

Lección 1: Visión general de la industria de la energía / Servicios públicos de energía hoy

- Introducción a cómo los servicios públicos de energía/la energía están regulados tanto por los sectores privados / públicos
- Las diferentes empresas de potencia / energía y la forma en que proporcionan energía
 - Southern Co, Departamento de Energía
 - ESP (PSCs) y su rol.
 - EMCs
 - Ciudades energéticas

Lección 2: Economía

- Microeconomía
 - La oferta, la demanda, el equilibrio
 - Costos, beneficios, e ingresos
 - El oligopolio, monopolio, la competencia perfecta (descripción general de la estructura de mercado)
- Macroeconomía
 - Producción nacional (PIB, capital)
 - Tasas de desempleo
 - Inflación / deflación

Lección 3: Economía de la Industria de la Energía

- Economía / finanzas del sector de servicios públicos de hoy
 - Despacho de energía
 - ¿Cómo se establecen las tarifas de kW * h
 - Modelo de costos
- Caso de estudio- obtener las facturas de energía de diferentes estados (regiones, países).

- Ejemplos: Nueva York, California, Florida, Kentucky, y explicar las partes de las facturas y las diferencias entre ellos: diferencia en los costos, precios, etc.
- Los costos de las energías no renovables vs renovables.
 - Los costos de petróleo, carbón, nuclear, gas natural (extracción)
 - Cambios e implicancias de la disminución de los precios del petróleo, la minería del carbón, etc.
 - Los costos de la energía solar, eólica, hidráulica, industria de los biocombustibles - los cambios y las consecuencias de la disminución de los costos de la energía solar, y la forma en que afecta a la industria
 - Reacciones de la industria hacia la disminución de los precios de no renovables
 - Servicios públicos
 - Las empresas de energía convencional (petróleo, gas)
- Caso de estudio- crecimiento de la industria, las implicancias/reacciones de industria de servicios públicos de energía solar -enfocarse en Georgia y cambios en la legislación
 - ¿Cómo la energía solar está cambiando la forma en que las personas pagan por y obtienen energía (sistemas aislados, fuera de la red)
 - Sistemas fotovoltaicos residenciales, respaldo del proyecto de ley de Southern Co

Lección 4: Regulaciones y Políticas de Industria de Servicios Públicos

- ¿Cómo la economía afecta a los reglamentos - lo que sucede vs lo que se supone que sucede
- Decreto de Aire Limpio
- Decreto de Agua Limpia
- Tendencias en las políticas
- Los organismos reguladores: EPA, FERC, NERC, NRC
- Caso de estudio- Regla EPA 111D para los estándares de contaminación de carbono (carbón): razones detrás de la regulación, implicaciones
- Caso de estudio- cómo la industria “fracking” (extracción) ha cambiado la dinámica de estado de energía
- Caso de estudio- Cómo el huracán Katrina afectó los precios de la industria petrolera

Lección 5: La Red Eléctrica y la Calidad de la Energía

- La caracterización de la red eléctrica de EE.UU.
 - Edad
 - Los posibles problemas futuros y sus soluciones
- Calidad de la energía y la confiabilidad
 - Los apagones y caídas de tensión
 - Causas
 - El clima
 - Los accidentes
 - Animales
 - El sabotaje
 - Falla eléctrica
 - Falla mecánico
 - Edad ed-in tariffs

- Casos - *Electric Energy: An Introduction*
(*Energía Eléctrica: Introducción*, pgs 537-538)
 - Caídas de voltaje
 - Intencional versus no intencional
- Correcciones?

UNIDAD 5: SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA / POTENCIA DEL MUNDO

Lección 1: Uso de la energía en las Naciones Otros

- Uso de la energía en el mundo desarrollado
 - Europa
 - Francia
 - La importancia de la energía nuclear
 - Alemania
 - Tendencia a alejarse de nuclear hacia las energías renovables
 - Islandia
 - Geotérmica
 - La combinación de energías y tendencias futuras
 - Japón
 - Importancia de las importaciones de energía y la energía nuclear
 - La combinación energética y las tendencias futuras
 - Impactos del terremoto / tsunami
- Las diferencias entre los servicios públicos y el uso de energía en los Estados Unidos y otros países desarrollados

Lección 2: Energía y Desarrollo

- Revisión de la historia del desarrollo de los recursos energéticos
 - Centrándose en cómo la energía ha ayudado en el desarrollo de las naciones occidentales
 - Revolución industrial (carbón), los tempranos viajes marítimos internacionales (carbón), automóviles (petróleo), avance de la tecnología militar (petróleo, nuclear), etc.
- La correlación entre el consumo de energía per cápita y el desarrollo humano
 - Explicar los conceptos de uso de energía per cápita y el índice de desarrollo humano (IDH)
 - Potencial incremento del uso de energía para asistir al desarrollo de los países en vías de desarrollo

Lección 3: Estado actual de la energía de las naciones en vías de desarrollo

- La dependencia en los combustibles fósiles y las importaciones de energía
- impacto de la contaminación
- Ausencia de infraestructura energética
- La falta de electricidad en el sur de Asia o África sub-Sahariana
- La falta de recursos inherentes de energía en las naciones insulares del Caribe
 - Haití, República Dominicana

- Los esfuerzos para lograr el acceso universal a la energía y los esfuerzos de la comunidad mundial de desarrollo

Lección 4: Tendencias de Energías renovables en las Naciones en vías de Desarrollo

- Introducción a las diversas fuentes de energía renovables utilizadas actualmente en las naciones en desarrollo
 - Aplicaciones en diferentes regiones
 - Oriente Medio
 - América Latina y el Caribe
 - África
- Ventajas y desventajas de la energía renovable
 - Ventajas y desventajas de cada tipo de energía renovable
 - Viento
 - Solar
 - Hydro
- Las estadísticas sobre la prevalencia de las energías renovables en los países en desarrollo
 - El uso de las energías renovables ha ido aumentando de manera constante y a tasas más altas que las de los países desarrollados
- Factores atenuantes: financiación de la infraestructura del Banco Mundial
- Actividad- Los estudiantes se dividirán en tres grupos. Cada grupo tomará una región (Sur de Asia, África sub-Sahariana y el Caribe, por ejemplo) con un mal acceso a la energía. Haga que cada grupo discuta y presente la fuente de energía renovable que probablemente sería la mejor para implementar en cada región. ¿Por qué? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas?

UNIDAD 6: LA ENERGÍA Y POLÍTICA

Lección 1: Energía y Política de EE.UU.

- La política nacional
 - Preocupaciones del clima
 - Prosperidad versus cambios en el uso de energía
 - Debates
 - Puestos de trabajo perdidos en los combustibles fósiles versus a puestos de trabajo obtenidos en las energías renovables
 - Las consecuencias económicas de la reducción del uso de energía o utilización de más renovables.
 - Preponderancia de los combustibles fósiles y empresas de combustibles fósiles en Estados Unidos
 - Grupos de presión corporativos
 - Keystone XL

Lección 2: Energía y Política Internacional

- Energía y las relaciones exteriores de Estados Unidos
 - Naciones del Medio Oriente
 - Importancia del comercio de petróleo

- Las relaciones con los productores de petróleo
 - Arabia Saudita
 - Energía y otras relaciones exteriores - Información general básica
 - Rusia y la Unión Europea
 - Codependencia Energética
 - Rusia y China
 - Floreciente relación basada en gran parte de los suministros energéticos rusos a China
 - Disputa Mar de China Meridional
 - Basado en gran parte de los recursos energéticos submarinos

Lección 3: Historia de Energía y Política

- Breve y básico análisis de los casos históricos
 - Irán - Nacionalización de la industria del petróleo y el golpe de 1953 en Irán
 - Derrocamiento de Mossadegh y restablecimiento del Shah
 - Unión Soviética en Afganistán - 1979
 - Los temores de incursiones en el Medio Oriente
 - Doctrina Carter
 - Guerra del Golfo -1991
 - Intento por parte de Irak de tomar el control de los suministros de petróleo de Kuwait
 - Rusia en Europa del Este
 - La energía como un arma
 - El corte de suministro de gas natural a Ucrania

UNIDAD 7: TENDENCIAS ENERGÍA Y TECNOLOGÍA

Lección 1: Las tendencias actuales en tecnología energética

- Extracción hidráulica (Fracking), aceite ligero, y gas natural
 - Avance de la tecnología de la extracción hidráulica ha permitido un crecimiento significativo de la producción doméstica de petróleo y gas natural en EE.UU.
- Caso de estudio - Cómo ha cambiado la política energética de EE.UU. debido al aumento en la producción de recursos energéticos

Lección 2: Tendencias actuales en tecnología energética (Continuación).

- Las microrredes
 - ¿Qué es una microrred?
 - Las diferencias entre las microrredes y redes eléctricas tradicionales
 - Las aplicaciones de microrredes
 - Las naciones en desarrollo
 - Aumento de la confiabilidad de la electricidad
 - La incorporación de las energías renovables
- Las redes inteligentes
 - Las aplicaciones de redes inteligentes

- Los beneficios de las redes inteligentes
 - Aumento de la eficiencia de la electricidad

Lección 3: Tendencias actuales en tecnología energética (Continuación)

- Vehículos Eléctricos
 - El uso de vehículos eléctricos (EVs) está aumentando en los EE.UU.
 - Los avances en la capacidad de la batería vehículos eléctricos ha hecho que éstos se vuelvan más competitivos con los vehículos convencionales
 - Mejora de cobertura y la reducción de tiempo de carga
 - Avances en la tecnología están constantemente bajando los costos de los EV
 - Nissan Leaf en GA, vehículos Tesla
- Actividad: Haga que los estudiantes se dividan en cuatro grupos y elijan una tecnología (reproductores de TV, Blu-ray, teléfonos inteligentes, etc.). Cada grupo investigará y presentará brevemente en el precio de la tecnología ahora en comparación a hace 5-10 años (dependiendo de la tecnología seleccionada).

Lección 4: El almacenamiento de energía

- Historia e innovación de las baterías
- Baterías y almacenamiento de energía
 - La naturaleza intermitente de la mayoría de la energía renovable (solar, eólica, hidráulica) hace que el almacenamiento de energía sea una herramienta útil
 - La tecnología de las baterías proporciona una manera de almacenar energía para su uso posterior
 - Los avances en la tecnología de las baterías están haciendo que las energías renovables sean más competitivas con las fuentes de energía no renovables
 - Los diferentes tipos de tecnología de las baterías

Lección 5: La paridad de red

- El concepto de coste normalizado de la energía (LCOE)
- "Paridad de la red"
 - El punto en el que uno puede generar su propia energía al mismo precio que comprarlo como servicio público.
 - Fases de la paridad de red
 - ¿Paridad para quién?
 - Esto significa que las personas podrían, en teoría, ir "fuera de la red", o "salirse de la red"
 - Ventajas y desventajas de estar "fuera de la red"
- Geografía de la paridad de red
 - ¿Dónde? ¿Cuándo?
 - Informe del Instituto Rocky Mountain (es útil aquí)
 - Hawai y otras comunidades de la isla
 - Actividad - Discutir posibles ventajas y desventajas de estar "fuera de la red". Dividir a los estudiantes en cuatro grupos - Cada grupo decidirá si "salirse de la red" o no, y por qué sí o por qué no.

Lección 6: Los efectos de las tendencias en los servicios públicos en EE.UU.

- El concepto de "paridad de red" afecta a las empresas de servicios eléctricos en EE.UU.
 - Se verán forzados a competir con la posibilidad de estar "fuera de la red" y es probable que tenga que proporcionar incentivos para permanecer "conectados a la red" para aquellos que desean seguir la generación solar.
 - La medición neta, las tarifas de alimentación
- Caso de estudio: ¿Cómo los servicios públicos han sido afectados por un aumento en la generación distribuida de energía renovable? ¿Cómo han respondido las diferentes empresas en diferentes estados? ¿Cómo podrían verse afectados en el futuro?