**03.2 Plan de lecție**

**Clasa: a 10-a**

**Titlul: Analiza și proiectarea structurii podurilor**

**Disciplina școlară: inginerie**

**Concepte cheie:**

O **grindă** este un element de legătură între pereți și suporturi.

**Ingineria** este o disciplină și o profesie care aplică practic cunoștințele de fizică, chimie, matematică, știința materialelor, modelarea matematică (și biologia bioingineriei), economie și activități practice în diferite domenii tehnice - statice și liniare (drumuri, canale de transport maritim și irigații, linii de comunicații) , etc.), în proiectarea, dezvoltarea, reglarea, repararea și altele asemenea de echipamente, mașini și alte dispozitive, sisteme și procese tehnologice.

Un **pod** este o structură care leagă un drum deasupra unui râu, canal, defileu etc.

**Obiective:**

• Să analizeze structurile podurilor.

• Pentru a crea o prezentare a tipului de construcție de pod ales (sfera și forma depinde de cât timp și cât de profund intenționăm să analizăm aceste informații, indiferent dacă dorim ca elevii să se familiarizeze cu tipurile de poduri sau să învețe să clasifice, să descrie, să recunoască și construiește-le).

**Competențe:** gândirea inginerească. Aplicarea cunoștințelor de matematică și fizică în ingineria civilă. Interesul pentru tehnologiile inovatoare și soluțiile inginerești. În timpul producției de prototipuri, vom verifica rezultatele proiectării și construcției și, după testarea detaliată, vom afla dacă componenta și construcția ne îndeplinesc așteptările.

**Materiale / echipamente necesare:** clasă de calculator, căști VR, foi de carton, instrumente de desen, foarfece, paste spaghete, plastilină.

**Ipoteze: (Programe pentru studenți cu nevoi speciale, alte informații importante)**

**Plan de lecție**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Etape** | **Descrierea activității** | **Timp** |
| **Pregătire** | Dacă aceasta este o primă experiență VR pentru studenți - urmați regulile de siguranță:  -Estudienții trebuie să se așeze în timp ce folosesc ochelarii VR și să nu țină nimic în mâini, cu excepția cazului în care experiența este de o natură atât de mare încât necesită starea în picioare, caz în care, asigurați-vă că este permis spațiu suficient în jurul tuturor elevilor.  - Elevilor li se va spune să se aștepte la o senzație de vertij. Dacă se agravează, elevii trebuie să scoată ochelarii VR.  -Elevii trebuie să știe cum să regleze focalizarea vizualizării înainte de a utiliza căștile.  -Elevii nu trebuie să folosească setul cu cască atunci când sunt: obosiți, au nevoie de somn, sub stres emoțional sau anxietate, când suferă de răceală, gripă, dureri de cap, migrene, deoarece acest lucru le poate agrava susceptibilitatea la reacții adverse. | 2 min |
| **Introducere** | Elevii (cu asistența unui profesor, dacă este necesar) sugerează reprezentanții profesiilor care ar putea ajuta la construirea podurilor. Aici aflăm că un bun constructor de poduri beneficiază de cunoștințe despre aproape toate disciplinele predate la școală (matematică, fizică, limbi străine, chimie, desen etc.). Integrăm limba engleză în activitățile noastre: elevii discută cu profesorul de engleză ce face un inginer; definiți sensul cuvintelor și conceptelor.  Principalele tipuri de poduri după proiectare:  - Pod suspendat   * Podul cu cablu * Podul cu grinzi * Podul arc * Pod spalier     Profesorul prezintă pe scurt istoria podurilor spaghete (elevilor li se poate cere să facă lucrările de cercetare independent și să le prezinte clasei sau în grup). Din diapozitivul 26 - pași și sarcini, cum să construiți un pod din paste spaghete, care sunt regulile atunci când îl încărcați.    Ideea construirii de poduri spaghete s-a născut în 1983 la Colegiul Okanagan din Canada și a devenit în curând populară în întreaga lume.  Recordul mondial aparține echipei de studenți din ingineria civilă din Ungaria - în 2013, podul de mai puțin de un kilogram rezista la o sarcină de 570,3 kg.  Campionatul anual desfășurat în Ungaria atrage mai multă atenție în fiecare an: studenți din întreaga lume se adună pentru a-și testa puterile și a demonstra abilitatea lor în aplicarea cunoștințelor teoretice în practică  .  Crearea unei structuri puternice și arătoase este o sarcină serioasă de inginerie. | 10 min |
| **Experiență imersivă inițială** | Elevii urmăresc un videoclip despre construcțiile podurilor.  <https://www.youtube.com/watch?v=KslRhJdtiS0> | 3 min |
| **Experiență imersivă ghidată** | După vizionarea videoclipului, este timpul să continuați cu sarcina.  Echipelor (câte 2 studenți fiecare) li se atribuie o sarcină: după analizarea informațiilor, trebuie să creeze o prezentare a tipului de structură de pod atribuit fiecărui grup (sfera și forma depind de cât timp și cât de profund intenționăm să analizăm aceste informații , indiferent dacă dorim ca elevul să se familiarizeze cu tipurile de punte sau să învețe să le clasifice, să le descrie și să le recunoască). Podurile menționate în introducere sunt descrise chiar de studenți. | 1-5 min |
| **Follow up** | Prin implicarea profesorilor de matematică și fizică în activitatea practică, analizăm formele, trăsăturile distinctive și caracteristicile cu elevii; forțele care acționează asupra corpurilor și rezistența.  Sarcină: folosind materialele de pe masă faceți un triunghi, un pătrat și un pentagon. Care dintre forme rezistă la o compresie maximă? De ce? Cum am putea stabiliza alte forme?  Răspuns corect - TRIUNGHI!    În construcția diferitelor tipuri de poduri, găsim forma dominantă - un triunghi.  Dar un pătrat și un pentagon?  Vedem cum putem stabiliza orice formă - trebuie doar să adăugăm diagonale împărțind astfel forma în triunghiuri.  **Sarcină practică (lecție suplimentară)**  Poduri spaghete.  Prima sarcină constă în predeterminarea sarcinilor structurale folosind cantități minime de materiale.  Materiale:  - Podurile sunt construite din paste obișnuite vândute în supermarketuri, în orice formă.  - Adezivul fierbinte este folosit pentru a uni pastele.  Dimensiuni și masă:  Podul trebuie să acopere o lungime de 400 mm.  - Lungimea podului nu trebuie să depășească 420 mm, iar lățimea să nu depășească 100 mm.  - Înălțimea maximă a podului nu trebuie să depășească 200 mm.  - Greutatea maximă a podului nu trebuie să depășească 500g.  Sarcină:  Podurile vor fi încărcate cu o forță concentrată în mijlocul deschiderii podului până când podul se prăbușește.  - Podul este încărcat de un membru al echipei.  - Podurile nu pot fi atinse în timpul încărcării.  - Câștigătorul este o echipă care a construit podul cu capacitatea portantă maximă.  - Dacă podurile testate pot rezista la aceeași sarcină, podul cu greutate mai mică va fi declarat câștigător.  **Supporting videos:**  Scurtă introducere la poduri https://www.youtube.com/watch?v=NE2VchWrtLM&index=8&list=PLRnZTaGt kHr3G\_rVN041M6MUF15QKTihR  Ce face ca podurile să fie atât de puternice? https://www.youtube.com/watch?v=oVOnRPefcno&list=PLRnZTaGtkHr3G\_rVN 041M6MUF15QKTihR&index=1  De ce există atât de multe tipuri diferite de poduri? https://www.youtube.com/watch?v=5C3VG0RdNPo&list=PLRnZTaGtkHr3G\_rVN 041M6MUF15QKTihR&index=6  Ce forțe acționează asupra podurilor? https://www.youtube.com/watch?v=EYRYtTMcYZM  Poduri spaghete https://www.youtube.com/watch?v=sQ2N5MB5lg0 https://www.youtube.com/watch?v=buhP8jcvGjA https://www.youtube.com/watch?v=0NXtgnVPZ4A https://www.youtube.com/watch?v=y1z66EC4n4o | 20 min  40 min |
| **Evaluare formativa** | Se evaluează analiza podurilor efectuate de studenți, justificarea opiniei, abilitățile practice / inginerești în construcții, proiectarea podurilor și utilizarea rațională a materialelor. | 5 min |