



MISKOLCI EGYETEM

MŰSZAKI FÖLD- ÉS
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KAR

SZIVATTYÚK
(MFEGT720003 és MFEGT72003L)
Olaj- és gázmérnöki mesterszak (M. Sc.)

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

Miskolci Egyetem
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
Bányászati és Energia Intézet

Miskolc, 2025. január 31.

Érvényes: visszavonásig

Tantárgy neve: Szivattyúk angolul: Operate of pumps Tárgyjegyző: Dr. Debreczeni Ákos	Tantárgy kódja: MFEGT720003 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Bányászat és Energia Intézet
Javasolt félév: 3.	Előfeltételek: nincsenek
Óraszám/hét (ea+gyak): nappali képzésben: heti 2+0 levelező képzésben: szemeszterenként 8+0	Számonkérés módja (a/gy/v): aláírás és vizsga
Kreditpont: 2	Tagozat: nappali

Tantárgy feladata és célja:

A tantárgy keretében a hallgatók az általános alapozó gépészeti ismeretekre építve az olaj- és gázkutatás, termelés, valamint szállítás gépi berendezései közül a szivattyúk felépítését, működési elvét, karakterisztikáját, emellett jellegzetes üzemtani és gazdasági kérdéseit ismerik meg. A tárgy az alapvető üzemtani jellemzők ismertetése után, a szivattyúk kiválasztási és telepítési kérdéskörével is foglalkozik.

Fejlesztendő kompetenciák:**tudás:**

Ismeri a földalatti rezervoárok, a bennük található fluidumok, valamint a tároló kőzetek tulajdonságait, az ilyen telepekben történő szivárgás jellemzőit, a földalatti rezervoárok termelési mechanizmusait, az optimális kihozatalt biztosító elsődleges vagy fokozott kitermelési mechanizmusokat, a földalatti tárolók numerikus szimulációjának alapjait.

Ismeri a szénhidrogén-ipari számítógépes tervezés és elemzés módszereit és eszközeit.

attitűd:

Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.

Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.

Nyitottan áll az önművelést, önfejlesztést szolgáló szakmai továbbképzésekhez.

Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.

képesség:

Képes fluidumtermelő kutak létesítésének (fúrásának) tervezésére, mélyfúrások lebonyolítására, a mélyfúrások költségeinek optimalizálására, mélyfúrás közben fellepő üzemzavarok elhárítására.

Képes fluidumtermelő kutak termelésének tervezésére, az optimális termelési viszonyok megvalósítására, a szükséges berendezések, eljárások célszerű kiválasztására, a maximális profitot biztosító megoldások megvalósítására.

Képes földalatti rezervoárok művelési mechanizmusainak célszerű megválasztására, a legkedvezőbb "reservoir management" megvalósítására.

Képes fluidumok szállításának tervezésére és a szállítóberendezések üzemeltetésére.

Képes a megújuló természeti erőforrásokból és maradékanyagokból előállított energiahordozók energiaellátó rendszerbe történő felhasználását megtervezni, a kialakított rendszer üzemeltetését irányítani.

autonómia és felelősség:

Autonóm módon képes földgáz-kereskedelemmel és energiagazdálkodással foglalkozó egységek irányítására, munkájukban való részvételre.

Önállóan képes szénhidrogén ipari komplex tervezési munkák irányítására és projekt menedzseri feladatok ellátására, illetve azokban való részvételre.

Önállóan képes fluidumtermelő kutak létesítésének (fúrásának) tervezésére, mélyfúrások lebonyolítására; a mélyfúrások költségeinek optimalizálására, mélyfúrás közben fellepő üzemzavarok elhárítására.

Autonóm módon képes fluidumtermelő kutak termelésének tervezésére, az optimális termelési viszonyok megvalósítására; a szükséges berendezések, eljárások célszerű kiválasztására; a maximális profitot biztosító megoldások megvalósítására.

Önállóan képes földalatti rezervoárok művelési mechanizmusainak célszerű megválasztására, a legkedvezőbb "reservoir management" megvalósítására.

Tantárgy tematikus leírása:**Az előadások anyaga:**

Áramlástan alapok: általános mozgásegyenlet, Euler-egyenlet, Bernoulli-egyenlet, impulzustétel áramcsőre, Euler-turbinaegyenlet.

Szivattyúk szállítómagassága, terhelőmagassága. Szivattyúk hatásfokai, hajtóteljesítménye. Dugattyús szivattyú működése, folyadékszállítása. Dugattyús szivattyú légüsthéjének szerepe, méretezése. Az indikátordiagram, szerepe. Szivattyúk szívóképessége. A dugattyús szivattyú geodetikus szívómagasságának számítása.

Forgólapátos szivattyú működése, elméleti szállítómagassága. Forgólapátos szivattyú hasonlósági törvényei, a jellemző fordulatszám fogalma. Különböző lapát alakú szivattyúk elméleti és valóságos jelleggörbéje. Axiális terhelés számítása és kiegyenlítése. Jellegzetes forgólapátos szivattyúépítési módok. Forgólapátos szivattyúk kapcsolásai, a jelleggörbék alakulása, munkapont szerkesztése. Forgólapátos szivattyúk szívóképessége, geodetikus szívómagassága. Forgólapátos szivattyúk indítása. Forgólapátos szivattyúk szabályozása.

Félévközi számonkérés módja: A tárgyból egy alkalommal van számonkérés zárthelyi dolgozat formájában. Az aláíráshoz legalább elégséges színvonalon kell sikerülnie. Az aláírás feltétele zárthelyi dolgozat jegye legalább elégséges.

Értékelése:

> 85%: jeles;

75 – 84%: jó;

63 – 74%: közepes;

50 – 62%: elégséges;

< 50%: elégtelen.

Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:**Kötelező irodalom:**

1. Tarján Iván: Bányagéptan J14-1483

Javasolt irodalom:

1. Fűzy Olivér: Áramlástechnikai gépek (Műszaki Kiadó)
 2. Czibere Tibor: Áramlástan J14-1116
 3. Bobok Elemér: Bányászati Áramlástan J14-1491
 4. Werner Pohlenz: Grundlagen für Pumpen (Verlag Technik Berlin)
- H. J. Kecke – P. Kleinschmidt Industrie Rohrleitungs Armaturen (VDI Verlag)

A tanulmányi félév során tárgyalt témák

A félév során két foglalkozást a zárhelyi dolgozat írására kell fenntartani. Továbbá egy hét oktatási szünettel számolunk, mely munkaszüneti napok, valamint a rektor vagy a dékán által elrendelt szünet miatt állhat elő.

Előadások nappali képzés:

naptári hét	téma
7.	Bevezetés, a tárgy teljesítésének követelményei. A tárgy teljesítéséhez szükséges áramlástan ismeretek összefoglalása.
8.	Szivattyúk szállítómagassága, terhelőmagassága. Szivattyúk határfokai, hajtóteljesítménye.
9.	Dugattyús szivattyú felépítése, működése, folyadékszállítása.
10.	Dugattyús szivattyú légüstjének szerepe, méretezése.
11.	Az indikátordiagram értelmezése, ismeretének szükségessége a dugattyús szivattyú üzemeltetésénél.
12.	Szivattyúk szívóképessége. A dugattyús szivattyú geodetikus szívómagasságának számítása.
13.	Forgólapátos szivattyú működése, elméleti szállítómagassága.
14.	Forgólapátos szivattyúk kapcsolásai, a jelleggörbék alakulása.
15.	Különböző lapát alakú szivattyúk elméleti és valóságos jelleggörbéje, munkapont szerkesztése.
16.	Forgólapátos szivattyú hasonlósági törvényei, a jellemző fordulatszám fogalma.
17.	Oktatási szünet
18.	Oktatási szünet
19.	Jellegzetes forgólapátos szivattyúépítési módok. Axiális terhelés számítása és kiegyenlítése.
20.	Forgólapátos szivattyúk szívóképessége, geodetikus szívómagassága. Forgólapátos szivattyúk indítása.
21.	Forgólapátos szivattyúk szabályozása.

Előadások levelező képzés:

naptári hét	téma
8.	Bevezetés, a tárgy teljesítésének követelményei. A tárgy teljesítéséhez szükséges áramlástan ismeretek összefoglalása. Szivattyúk szállítómagassága, terhelőmagassága. Szivattyúk hatásfokai, hajtóteljesítménye. Dugattyús szivattyú felépítése, működése, folyadékszállítása. Dugattyús szivattyú légüstjének szerepe, méretezése. Az indikátordiagram értelmezése, ismeretének szükségessége a dugattyús szivattyúk üzemeltetésénél. Szivattyúk szívóképessége. A dugattyús szivattyú geodetikus szívómagasságának számítása.
12.	Forgólapátos szivattyú működése, elméleti szállítómagassága. Forgólapátos szivattyúk kapcsolásai, a jelleggörbék alakulása. Különböző lapát alakú szivattyúk elméleti és valóságos jelleggörbéje, munkapont szerkesztése. Forgólapátos szivattyú hasonlósági törvényei, a jellemző fordulatszám fogalma.
19.	Jellegzetes forgólapátos szivattyúépítési módok. Axiális terhelés számítása és kiegyenlítése. Forgólapátos szivattyúk szívóképessége, geodetikus szívómagassága. Forgólapátos szivattyúk indítása. Forgólapátos szivattyúk szabályozása.

Néhány példa a félévközi zárthelyi dolgozatban előforduló kérdésekre és feladatokra

1) Számítsa ki az alábbi adatokkal jellemzett forgólapátos szivattyú elméleti szállítómagasságát!

Adatok:

A szívó- és nyomócsonkok közötti geodetikus magasság különbség: 42cm

nyomása a belépésnél: 0,3 bar vákuum

nyomás a kilépésnél: 14,7 bar túlnyomás

szállított térfogatáram: 125 l/perc

belépőcsonk átmérője: 35 mm

kilépő csonk átmérője: 30 mm

hidraulikai hatásfok: 0,91

2) Mekkora szállítómagasságot állít elő az alábbi paraméterekkel bíró forgólapátos szivattyú?

Adatok:

elméleti szállított térfogatáram: 4,8 m³/min

fordulatszám: 1480 min⁻¹

a járókerék kilépő átmérője: 400mm

a járókerék kilépő szélessége: 21mm

perdületmentes belépés a járókerékre

a kilépő geometriai lapátszög: 28°

perdülettapadási tényező: 0,9

hidraulikai hatásfok: 0,89

3) Adja meg hogyan változik egy forgólapátos szivattyú járókerékének szállítómagassága, a szállított folyadék térfogatárama és szivattyú névleges teljesítménye a fordulatszám függvényében!

Vizsgakérdések

1. Szivattyúk szállítomagasságának, terhelőmagasságának értelmezése számítása.
2. Szivattyúk hatásfokai, hajtóteljesítményének számítása.
3. Dugattyús szivattyú felépítése, működése, folyadékszállítása.
4. Dugattyús szivattyú légüsthézag szerepe, méretezése.
5. Szivattyúk szívóképessége. A dugattyús szivattyú geodetikus szívómagasságának számítása.
6. Az indikátordiagram értelmezése. Ismeretének szükségessége a dugattyús szivattyúk üzemeltetésénél.
7. Forgólapátos szivattyú működése, elméleti szállítomagassága. Forgólapátos szivattyúk kapcsolásai, a jelleggörbék alakulása.
8. Különböző lapát alakú szivattyúk elméleti és valóságos jelleggörbéje, munkapont szerkesztése.
9. Írja fel a forgólapátos szivattyúk hasonlósági törvényeit! Adja meg a jellemző (vagy fajlagos) fordulatszám definícióját!
10. Jellegetes forgólapátos szivattyúépítési módok. Axiális terhelés számítása és kiegyenlítése.
11. Forgólapátos szivattyúk szívóképessége, geodetikus szívómagassága. Forgólapátos szivattyúk indítása.

Miskolc, 2025. január 31.

Dr. Debreczeni Ákos
egyetemi docens
intézeti tanszékvezető
a tárgy jegyzője