

Statika tárgy követelményeinek fejlesztése sikertelenségi arányok tükrében

Ötletek és tapasztalatok a Statika „A” tárgy kapcsán

Készítette: Dr. Antali Máté, egyetemi docens, tárgyfelelős

2023.01.18.

Alapvetések

- 1) Az Alkalmazott Mechanika tanszéken az oktatási munka jelentős része a négy hagyományos alaptárgy (Statika, Szilárdságtan, Mozgástan, Rezgéstan) oktatására fordítódik. Ezen tárgyakon a létszám nagy részét hat alapszak (gépészmérnöki BSc, mechatronikai mérnök BSc, járműmérnöki BSc, közlekedésmérnöki BSc, logisztikai mérnöki BSc, műszaki menedzser BSc). A tárgyak különböző tárgykóddal futnak, az egyes tárgyak összlétszám a 300-400 főt is eléri egyes esetekben, a Statika, Szilárdságtan, Mozgástan esetén ezért szokásosan két évfolyamfélre („A” és „B”) kerül megtartásra a tárgy, külön előadókkal, gyakorlatvezetőkkel. A négy tárgyon a 2023 őszi félévben 840 fő hallgató tanul, a 2024 tavaszi félévre körülbelül 1100 hallgató várható.
- 2) Az Alkalmazott Mechanika Tanszék ezen nagy létszámú alaptárgyai több éve nagyjából hasonló, kiforrott, bejáratott követelmények, számonkérések és ütemterv szerint működnek. A nagy létszámú tárgyak egységes kezelésének számos előnye és hátránya van.
- 3) A 2021 őszi félévtől kezdve a Statika „A” tárgy estén fokozatosan különféle fejlesztésekre került sor a követelmények, számonkérések tekintetében. A fejlesztések célja annak a megtalálása, hogyan lehet az oktatást hatékonyabbá tenni, növelni a hallgatók motiváltságát és csökkenteni a sikertelenséget. Jelen összefoglaló célja bemutatni az egyes változásokat, várható, vagy már tapasztalt hatásukat.
- 4) Az említett Statika „A” tárgy legutóbbi sikerességi mutatói: 2022 őszi: 83% (gépészmérnöki, mechatronikai mérnöki, egyenes félév, előadói OHTV=4,54), 2023 tavasz: 68% (logisztikai mérnök, műszaki menedzser egyenes félév, gépészmérnöki és mechatronikai mérnöki keresztfélév, előadói OHTV=4,58). A sikeresség sok összetevőtől függhet, a követelmények és oktatási rend mellett a tárgy tartalmi kérdései és főleg a hallgatók képességei is befolyásolják. Valószínűsíthető azonban, hogy a változások szerepet játszanak a korábbinál nagyobb sikeresség elérésében.
- 5) Jelen összefoglaló a bemutatott ötleteket motivációnak szánja, melyeket részben alkalmazni lehet a többi tárgy esetén is. A követelmények meghatározásakor érdemes egyensúlyba hozni a tárgyfelelősök, előadók, gyakorlatvezetők szakmai autonómiáját, és a meglévő klasszikus követelmények előnyeit, kiszámíthatóságát. Valamennyi szempont eszköz lehet abban, hogy a tárgyak oktatása hatékonyabb legyen, és a hallgatók sikeresebben, de a szakmai minőség megtartása mellett végezhessek el a tárgyakat.

1. A jelenlét és a személyes oktatás elősegítése

Fejlesztés alapötlet: A nagy létszámú tárgyak és az óralátogatás hiánya személytelenebbé teszi az oktatás folyamatát, ami hátráló tényező lehet. Ezt a hatást megszünteti nem, de csökkenteni lehet.

1.1. Jelenlét kötelezővé tétele, katalógus

Követelmény változás: Az aláírás feltételének része a gyakorlati tanórák legalább 70%-án való részvétel (legalább 10 alkalom a 14-ből).

- A jelenléttel a hallgató rá van kényszerítve, hogy hétről-hétre legalább egy minimális időt töltsön a tárggyal. A jelenlét várhatóan növeli a motiváltságot és a felkészültséget a számonkéréseken.
- A jelenlét névsorolvasással (gyakorlatonként 2-3 perc) vagy katalógus körbeadásával ellenőrizhető.
- Statika „A” tárgy esetén a 2023 tavaszi félévben a hallgatók 88%-a, 2023 őszi félévben a hallgatók 95%-a részt vett a szükséges mennyiségű órán.
- Fontos az oktató kommunikációja: A rendszeres óralátogatás *megéri*, mert összesen kevesebb befektett munkával érhető el sikeres tárgyteljesítés, mintha valaki otthon nézegetné az anyagokat.
- További motiváció, hogy sikertelen félév esetén a hallgatónak a következő félévben újra végig kell ülnie a tárgy óráit. A visszajelzések alapján ez is egy motiváció, hogy nagyobb arányban jöjjenek el a számonkérésekre. (A fenti óralátogatás mellett 2023 tavasszal a hallgatók 80%-a, 2023 ősszel a hallgatók 94%-a mindkét ZH-n részt vett.)
- Az eddigi tapasztalatok alapján a hallgatók döntő többsége figyel és jegyzetel a gyakorlaton. Néhány hallgató van csak, aki látványosan nem csinál semmit.
- A katalógus kisebb nehézséget jelent a félév szervezésében, mivel a szünetek miatt egyes gyakorlatok elmaradnak. Ez áthidalható, ha az előadó vezetésével a félév elején végiggondolják az egyes gyakorlatok némileg különböző ütemtervét. Erre a Statika tárgy esetén egy minta látható a dokumentum végén.

1.2. Gyakorlati oktatók hangsúlyosabb szerepe

Oktatásszervezés változás: A gyakorlati oktatók feladata a saját csoportba járó hallgatók számára a konzultáció, a ZH javítás és megtekintés, sőt akár a vizsga javítás és megtekintés biztosítása.

- Szorosan kapcsolódik a katalógus előírásához.
- A hallgató ilyen módon az egész félév során ugyanazzal a gyakorlati oktatóval van kapcsolatban, hétről-hétre találkoznak. A rendszeresség miatt az oktató a hallgatót látásból, sok esetben névről is ismerheti.
- A javítást és megtekintést ugyanaz az oktató végzi, aki az órákat tartotta, az oktató így visszautalhat az órákon történtekekre.

- A katalógussal együtt ez a változás a gyakorlati csoportoknak és a gyakorlatvezetőnek egy körülhatárolt önállóságot biztosít. Az egyes csoportokban akár kis eltérések is lehetnek a feladatmegoldás stílusában.

2. A fokozatos tanulás elősegítése a ZH és a vizsga során

A tanszék tárgyainak klasszikus rendszerében a ZH-k és a vizsga körülbelül azonos nehézségű. A végső pontszámba a vizsga (80 pont) és a ZH-k (40 pont) egyaránt beleszámít (kombinált vizsgajegy). Az aláírás feltétele a ZH-k összpontszámából 6/40 pont (15%) teljesítése. Az összpontszám alapján a 120 pontos skálán a következő érdemjegyek szerezhetők:

elégséges (2)	közepes (3)	jó (4)	jeles (5)
48/120 pont (40%)	62/120 pont (52%)	76/120 pont (63%)	91/120 pont (76%)

A klasszikus rendszerben a ZH-k alapján megajánlott jegy kapható, a következők szerint:

jó (4)	jeles (5)
30/40 pont (75%)	35/40 pont (88%)

Fejlesztés alapötlete: Statika esetén egy nehézségi szintugrás van a középiskolához képest, de hasonló ugrás van Szilárdságtanból a Statikához képest. Érdemes lehet a félév során a számonkérés nehézségében és a követelményekben fokozatos nehezítésre törekedni. Sok hallgató a ZH-kat (különösen az elsőt) gyengén teljesíti, de félév végére ettől még összeszedheti magát.

2.1. Vizsga és ZH nehézségi szintjének beállítása

Oktatásszervezési változás: A ZH nehézségi szintjét érdemes tudatosan könnyebbre beállítani, a vizsga szintjének megtartása mellett.

- Ha a vizsga szintje nem változik, a tárgy színvonalában ez nem jelent csökkenést. Ez azonban csak akkor működőképes, ha a megajánlott jegy megszüntetésre kerül (l. lejjebb). Ekkor hiába könnyebb a ZH, a vizsgáig el kell érni a magasabb tudásszintet.
- A könnyebb ZH teljesítése sikerélményt jelent a hallgatóknak a félév elején és közepén, ami motivációt jelenthet a tanulás folytatására.
- Szükséges az oktató részéről a kommunikáció, hogy a ZH-hoz képest a vizsga nehezebb lesz.

Követelmény változás: Könnyebb ZH esetén párhuzamosan megemelhető az aláíráshoz szükséges 6/10 pontos (15%) határ.

- A Statika „A” tárgy esetén jelenleg 10/40 pont (25%), melyet 2023 tavasszal a hallgatók 79%-a, 2023 ősszel a hallgatók 90%-a teljesítette. (Ez a ZH-n részt vevő hallgatók számához képest 92% illetve 95%). Megfontolandó akár fokozatosan a 16/40 pontos (40%) határ bevezetése is.
- Az alapgondolat az, hogy félév közben egy könnyebb számonkérésből várunk el nagyobb arányú tudást. A félév végére (vizsgára) továbbra is egy nehezebb számonkérésen kell teljesíteni.

2.2. Vizsga szerepének növelése az érdemjegyen

Az előző ponttal párhuzamosan érdemes növelni a vizsga szerepét az érdemjegy kialakításában. A ZH-t érdemes olyan szemmel tekinteni, mint ami egyrészt a vizsgára való felkészülés eszköze, jó teljesítés esetén pedig a vizsga érdemjegyének feljavítására szolgál.

Követelmény változás: A megajánlott jegy megszüntetése, a vizsgán való részvétel kötelező.

- Összefügg a fenti változással: Ha a ZH szintje könnyebb, nem lehet ez alapján érdemjegyet megajánlani, mert csökkentené a tárgy színvonalát. A megajánlott jegy megszüntetésével ez az akadály elhárul.
- A megajánlott jegy léte lényeges könnyebbséget nem jelent a hallgatóknak. A pontszámok alapján a Statika „A” tárgy esetén 2023 tavasszal a hallgatók 7%-a, 2023 ősszel a hallgatók 15%-a kapott volna megajánlott jegyet. A vizsgaeredmények alapján ezen hallgatók döntő többsége vizsgán is eléri a 4-5 osztályzatot. A megajánlott jegy eltörlésével elérjük, hogy a jó képességű hallgatók egy hónappal többet foglalkoznak a tantárggyal.
- Az érintett hallgatók alacsony száma miatt nem jelent érdemi könnyebbséget az oktatóknak sem a megajánlott jegy. Ráadásul az ilyen (4-5 szintű) vizsgadolgozatokat általában nagyon gyorsan ki lehet javítani.
- A megajánlott jegy eltörlése lehetővé teszi, hogy a 2. ZH hamarabb legyen, a 10-12. héten. (A 2. ZH utáni anyagrészt a vizsgában számonkérjük.) Ez a változás is indokolhatja, hogy a korábbiakhoz képest több hallgató vesz részt a 2. ZH-n, mivel nem a nagyon terhelt 13-14. hetekre esik.

Követelmény változás: A sikeres vizsga feltétele a kombinált módon számolt 48 pont (a 120 pont 40%-a) helyett kizárólag a vizsgából számolt 32 pont (a 80 pont 40%-a).

- Ez jellemzően azoknak segít, akik kevés (0-20) pontot visznek a ZH-król, de képesek megírni a vizsgát 40%-ra. Nem tömeges, de a tapasztalatok alapján a hallgatók 5-10%-át érinti.
- Ha a vizsga átfogja a teljes anyagot, elégséges (40%) teljesítése alkalmas a hallgató tudásának mérésére attól függetlenül, hogy a ZH idején ez a tudás még nem volt meg.

Követelmény változás: Sikeres vizsga (legalább 32/80 pont) esetén az érdemjegyet kétféleképpen is kiszámítjuk: Kombinált vizsgajegy alapján (vizsga + ZH pont összege, 120 pontos skálán) és csak a vizsgából (80 pontos skála). A hallgató a két jegy közül a kedvezőbbet kapja.

- A Statika „A” tárgyból a kombinált vizsgajegy esetén a ponthatárok a következők:

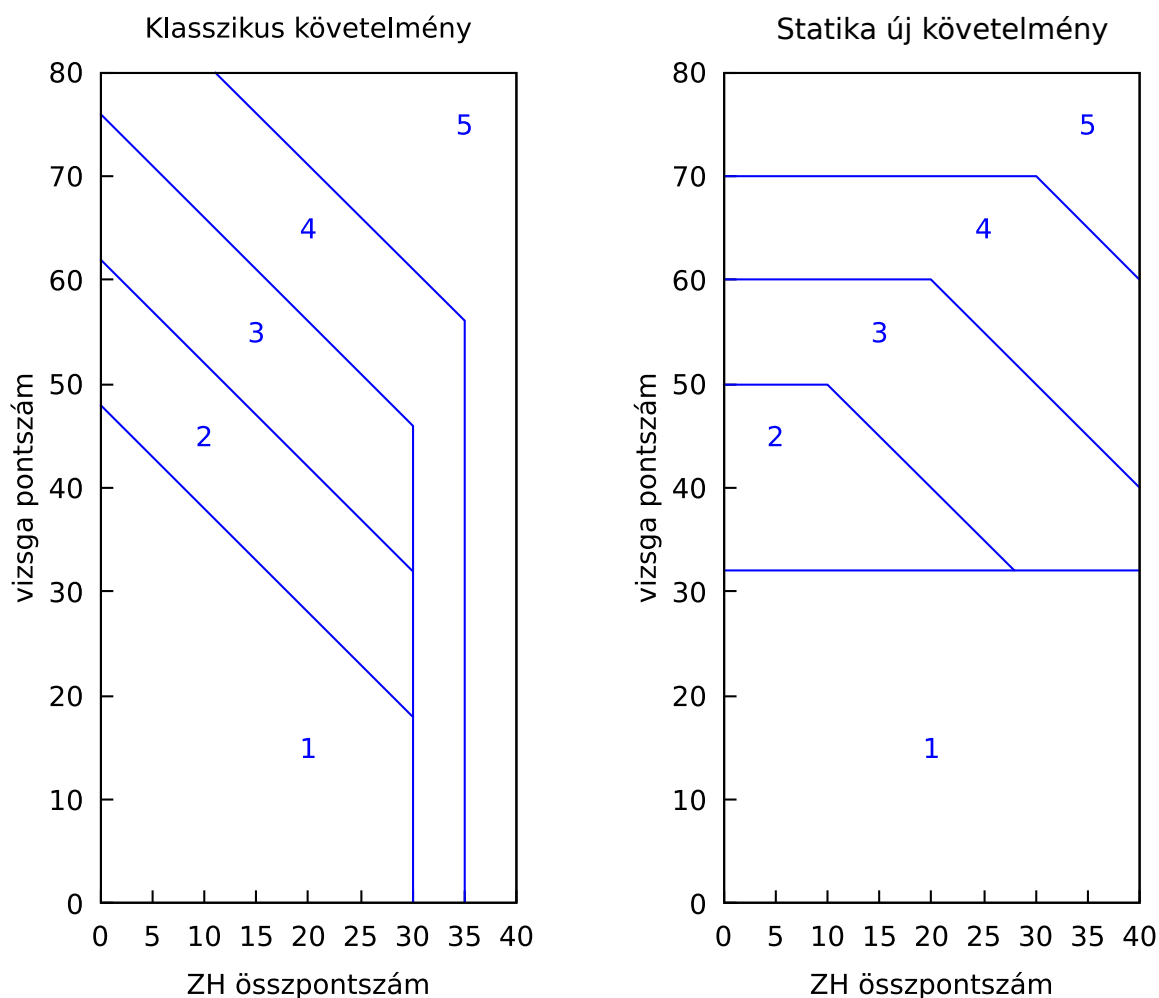
közepes (3)	jó (4)	jeles (5)
60/120 pont (50%)	80/120 pont (67%)	100/120 pont (83%)

- A Statika „A” tárgyból csak vizsgajegy esetén a ponthatárok a következők:

közepes (3)	jó (4)	jeles (5)
50/80 pont (63%)	60/80 pont (75%)	70/80 pont (88%)

- Az elégséges határ egységesen 32 pont a vizsgából a kétféle számítás csak a jobb jegyeket érinti.
- A pontozás a hallgatóknak kedvező lehet többféle tanulási stratégia esetén is. Ha a hallgató a ZH-kat nem teljesítette túl jó szinten, de év végére ír egy nagyon erős vizsgát, jó jegyet is kaphat. A vizsga pillanatában még bárki kaphat akár ötöst is, a ZH eredménytől függetlenül. Ekkor a csak vizsgából számolt jegy a kedvezőbb.
- Ha viszont valaki erős ZH-kat írt, belefér egy kis tévesztés vizsgán, mert a ZH-k kompenzálják.
- Hogy ne tűnjön úgy, hogy a ZH-kat nem kell komolyan venni, a csak vizsgás számításnál tudatosan magasabb százaléku határok kerültek beállításra. Az oktatónak érdemes hangsúlyoznia, hogy emiatt, és a vizsga-ZH nehézségkülönbség miatt érdemes, könnyebb út időben készülni és jó ZH-kat írni. Ha viszont mégsem sikerül a ZH, ott az esély a vizsgán a jó jegyre, bár nehezebben.

2.3. A módosítások grafikai megjelenítése, statisztikák

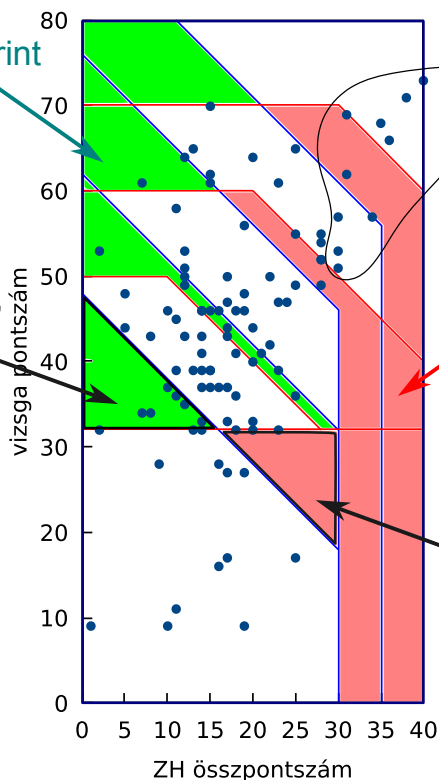


A lenti diagramokon a 2023 tavaszi félévi eredmények láthatók Statika „A” tárgyból

Új és klasszikus összehasonlítás

új pontozás szerint
könnyítés

itt van 9 hallgató,
tisztán 7%
sikeresség
növekedés!!



ők a klasszikus
rendszerben megajánlott
4-5 jegyet kaptak volna,
de így is mind elérték
a 4-5 szintet

új pontozás szerint
nehezítés

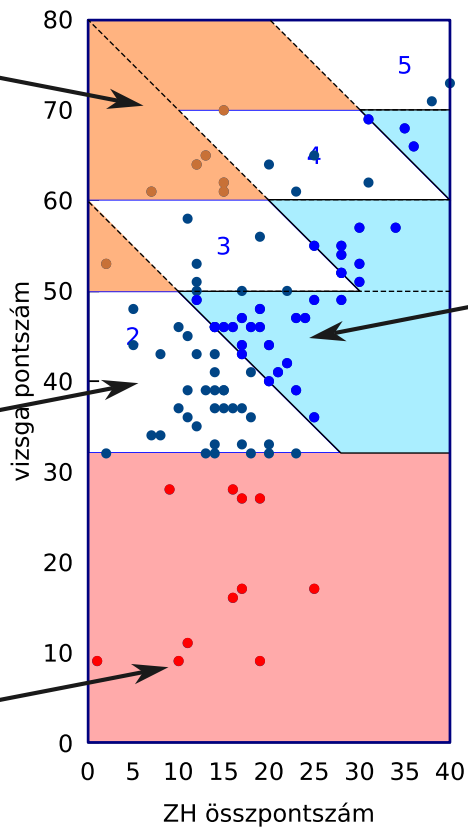
itt nincs senki,
sikertelenséget
nem befolyásolja

Statika új követelmény

sikeres vizsga,
csak vizsgából
számolt
kedvezőbb jegy
7% (5%)

sikeres vizsga,
két számításból
azonos jegy
42% (8%)

sikertelen
vizsga
11% (8%)



sikeres vizsga
vizsga+ZH pontból
számolt
kedvezőbb jegy
31% (8%)

3. Egyéb javaslatok

Követelmény változás: a számonkéréseken használható egy képletgyűjtemény, segédlet.

- A képletgyűjtemény 1-2 oldal terjedelmű, mely lehet kézzel írott, de a tárgy oktatója is elkészítheti
- A képletgyűjteményen azok a fontos képletek és elméleti összefüggések lehetnek, melyeket nem feltétlenül kell fejben tartani, de hasznosak a ZH-n, vizsgán történő példamegoldáshoz.
- Mivel a tárgy a megértésre és feladatmegoldási készségre épül, a képletgyűjtemény nem teszi érdemben könnyebbé a tárgy teljesítését. Viszont a hallgatóknak biztonságos érzést, támpontot adhat a lényegi munkához, és a képletek betanulásáról a megértésre és a begyakorlásra irányíthatja a figyelmet.
- A képletgyűjtemény engedélyezésével a puskázás visszaszorítható, hiszen a hallgatóknak egyforma jogon, korlátozottan, legálisan rendelkezésre áll a segítség.
- Ha a képletgyűjteményt a hallgató készíti el, az elkészítés önmagában is a tanulási folyamat része, mely során szükség van a tananyagból a lényeges részek felismerésére és kigyűjtésére.

Függelék: Példa gyakorlati ütemtervre katalógus esetén

Statika A, 2023 ősz, oktatói ütemterv

Hétfői gyakorlatok (Ervin, Márió)	Keddi gyakorlatok (Máté)	Előadás	Szerdai gyakorlatok (Dani)
Vektorszámítás és geometria	Vektorszámítás és geometria	Bevezetés, Vektorszámítás, Pontszerű eleje	Vektorszámítás és geometria
Pontszerű testek, redukált számítása	Pontszerű testek, redukált számítása	Pontszerű testek statikája	Pontszerű testek, redukált számítása
Pontszerű testek, kényszererők számítása	Pontszerű testek, kényszererők számítása	Merev testek statikája	Pontszerű testek, kényszererők számítása
Merev testek, redukált számítása	Merev testek, redukált számítása	Merev testek statikája	Merev testek, redukált számítása
Merev testek, kényszererők számítása	Merev testek, kényszererők számítása	Megoszló erők	Merev testek, kényszererők számítása
Megoszló erők	Merev testek, kényszererők számítása	Megoszló erők, szerkezetek statikája	Megoszló erők
Súlypontszámítás	Megoszló erők	1. zárthelyi az előadáson	Súlypontszámítás
elmarad (nemzeti ünnep)	Súlypontszámítás	Szerkezetek statikája	Egyszerű csuklós szerkezetek
Egyszerű csuklós szerkezetek	Egyszerű csuklós szerkezetek	Rudak igénybevételei	elmarad (Mindenszentek)
Rácsos szerkezetek	Rácsos szerkezetek	Rudak igénybevételei (ábrák)	Rácsos szerkezetek
Rudak igénybevételei	Rudak igénybevételei	2. zárthelyi az előadáson	Rudak igénybevételei
Rudak igénybevételi ábrái	Rudak igénybevételi ábrái	Rudak igénybevételei (függvények, 3D)	Rudak igénybevételi ábrái
Rudak igénybevételi ábrái	Rudak igénybevételi ábrái	Feltételes kényszerek	elmarad (TDK)
Feltételes kényszerek	Feltételes kényszerek	Feltételes kényszerek	Feltételes kényszerek

1. ZH anyaga
2. Vektorszámítás
3. Pontszerű test statikája
4. Merev test statikája
- (a megoszló erő és súlypont már nem!)
2. ZH anyaga
5. Súlypont, megoszló erők
6. Szerkezetek statikája
- (igénybevételek csak a vizsgában vannak!)