

Az ismeretkör: Matematika II.  
 Kredittartománya (max. 12 kr.): 6  
 Tantárgyai: Matematika II

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Tantárgy neve: Matematika II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kreditértéke: 6 |
| A tantárgy besorolása: kötelező                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
| A tanóra típusa: 2 óra előadás / 4 óra gyakorlat, összesen 72 óra az adott félévben<br>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
| A számonkérés módja (kollokvium / évközi jegy / egyéb): évközi jegy<br>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
| A tantárgy tantervi helye: 2. félév                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| Előkövetelmények: Matematika I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
| Tantárgyleírás:<br>A tantárgy tematikája a matematika azon a témaköreit öleli fel, amelyek a különböző mérnöki szakterületek műveléséhez szükségesek.<br>Témakörök:<br>Metrika, topológia, sorozatok $\mathbb{R}^n$ -ben; lineáris függvények.<br>Parametrizált görbék. Parametrizált felületek. Skalármezők.<br>Többváltozós függvények szélsőértéke.<br>Többváltozós függvények integrálása: kettős- és hármas integrál, integrálás normál tartományon, gyakorlati alkalmazások, integráltranszformáció.<br>Vektormezők: ívhossz, felszín, vonalintegrál, felületi integrál; Integrálátalakító tételek (Green, Stokes, Gauss-Osztrogradszkij tétel).<br>Differenciálegyenletek: differenciálegyenlet, kezdeti érték probléma, differenciálegyenletre vezető problémák.<br>Differenciálegyenletek közelítő megoldása: Euler módszer, Runge-Kutta módszer.<br>Homogén lineáris differenciálegyenletek alaprendszere és általános megoldása.<br>Inhomogén lineáris differenciálegyenletek megoldási módszerei: konstansvariálás; próbafüggvények alkalmazása.<br>Néhány nemlineáris differenciálegyenlet megoldása: elsőrendű szeparábilis és arra visszavezethető egyenletek, másodrendű hiányos differenciálegyenletek.<br>Matematikai szoftverek használata. |                 |
| Irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| Kötelező irodalom:<br>- Kézi Cs. (2019). Közöséges elsőrendű differenciálegyenletek és alkalmazásaik, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, ISBN 978-963-318-816-3<br>- Kézi Cs. (2019). Közöséges elsőrendű differenciálegyenletek és alkalmazásaik - feladatgyűjtemény, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, ISBN 978-963-318-817-0<br>- Kézi Cs. (2019). Közöséges magasabbrendű differenciálegyenletek és alkalmazásaik, Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, ISBN 978-963-318-831-6<br>- Kézi Cs. (2019). Közöséges magasabbrendű differenciálegyenletek és alkalmazásaik - feladatgyűjtemény, Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, ISBN 978-963-318-832-3<br>- Vinczéné Varga A. (2017). Többváltozós függvények differenciál- és integrálszámítása, Debreceni Egyetemi Kiadó, ISBN 978-963-318-624-4<br>Ajánlott irodalom:<br>- Kézi Cs. G., Nagyné Kondor R., Szíki G. Á. (2017). Matematikai eszközök mérnöki alkalmazásokban, DUpress, ISBN 978-963-318-619-0                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |

- Thomas-féle kalkulus 3., Typotex Kiadó, Budapest, 2015, ISBN 978-963-2794-38-9

#### Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek

##### a) tudása

- Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természeti és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.
- Korszerű informatikai ismeretek birtokában használni tud szakmai adatbázisokat és specializációtól függően egyes tervező, modellező, szimulációs szoftvereket.
- Ismeri a környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat.
- Ismeri a közgazdaság- és környezet-gazdaságtan, projekt- és környezetmenedzsment fogalmát, eszközeit a környezetvédelem területén.
- Ismeri a főbb környezetvédelmi célú technológiákat, a technológiához kapcsolható berendezéseket, műtárgyakat és azok működését, üzemeltetését.
- Ismeri a környezeti elemek és rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzőinek vizsgálatára alkalmas főbb módszereket, ezek jellemző mérőberendezéseit és azok korlátait, valamint a mért adatok értékelésének módszereit.
- Ismeri az energiagazdálkodás alapjait, az energiatermelés lehetőségeit, annak előnyeit és hátrányait, a fenntartható fejlődés fogalmát és megvalósítási lehetőségeit.
- Ismeri a környezeti hatásvizsgálatok végzésére és hatástanulmányok összeállítására vonatkozó módszertant és jogi szabályozást.
- Ismeri a környezetvédelem területéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai és kárelhárítási előírásokat és módszereket.

##### b) képességei

- Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére.
- Képes víz-, talaj-, levegő-, sugár- és zajvédelmi, valamint hulladékkezelési és -feldolgozási feladatok javaslat szintű megoldására, döntés előkészítésben való részvételre, hatósági ellenőrzésre és a technológiák üzemeltetésében részt venni.
- Képes környezeti hatásvizsgálatok végzésére és hatástanulmányok összeállításában történő részvételre.
- Képes környezetvédelmi kárelhárítási módszerek alkalmazására, kárelhárítás előkészítésére és a kárelhárításban való részvételre.
- Képes a gyakorlatban is alkalmazni a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek előírásait, követelményeit.
- Képes arra, hogy szakmailag szóban és írásban anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven kommunikáljon és szakmai tudását igény szerint folyamatosan fejlessze.
- Képes a számára kijelölt feladatkör megismerése után a környezetvédelemmel kapcsolatos közigazgatási feladatok ellátására, hatósági feladatok elvégzésére.
- Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniátűréssel rendelkezik.
- Képes környezetvédelmi megbízotti feladatok ellátására.
- Ismeretei alapján képes projektek, pályázatok megvalósításában illetve ellenőrzésében részt venni.
- Szakmai gyakorlatot követően képes vezetői feladatokat ellátni.
- A termelő és egyéb technológiák fejlesztése és alkalmazása során képes az adott technológiát fejlesztő és alkalmazó mérnökökkel az együttműködésre a technológia környezetvédelmi szempontú fejlesztése érdekében.
- Multidiszciplináris ismeretei révén alkalmas a mérnöki munkában való alkotó részvételre, képes alkalmazkodni a folyamatosan változó követelményekhez.
- Képes a technológia megismerése után feltárni az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.
- Képes részt venni környezetvédelmi szakértői, tanácsadói, döntés-előkészítési munkában.

##### c) attitűd

- Vállalja és hitelesen képviseli a környezetvédelem társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.

- Együttműködik a környezetvédelemmel foglalkozó társadalmi szervezetekkel, de vitaképes az optimális megoldások kidolgozása érdekében.
  - Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.
  - Törekszik arra, hogy önképzéssel a tudását folyamatosan fejlessze és világról szerzett tudását frissen tartsa.
  - Szervezett továbbképzésen való részvétellel a környezetvédelem területén tudását folyamatosan továbbfejleszti.
  - Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjenek meg.
  - Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.
  - Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így segítve fejlődésüket.
- d) autonómiája és felelőssége
- Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért.
  - Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát.
  - Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.
  - Figyelemmel kíséri, és szakmai munkája során érvényesíti a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

Tantárgy felelőse: Nagyné Dr. habil. Kondor Rita, egyetemi docens, PhD dr. habil.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k):

Dr. Bodzásné Dr. Szanyi Gyöngyi, adjunktus, PhD

Dr. Kézi Csaba Gábor, egyetemi docens, PhD

Vámosiné Dr. Varga Adrienn, egyetemi docens, PhD

| Tantárgy neve: Matematika II                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tantárgy kódja: MK3MAT2A06KX17                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kredit: 6                                      | Követelmény: évközi jegy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tanszék: Műszaki Alaptárgyi Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Óraszám: 2+4                                   | Előkövetelmény: Matematika I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tantárgyfelelős: Nagyné Dr. habil. Kondor Rita |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tantárgy oktatói: Dr. Bodzásné Dr. Szanyi Gyöngyi, Dr. Kézi Csaba Gábor, Vámosiné Dr. Varga Adrienn                                                                                                                                                                                                                                    |
| HÉT                                            | ELŐADÁS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | GYAKORLAT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.                                             | Metrika, topológia, sorozatok $\mathbb{R}^n$ -ben.<br>Lineáris függvények.<br>Parametrizált görbék I.<br>Fizikai példák, differenciálhányados, lineáris közelítés, kísérő triéder, simulósík.                                                                                                                                                                                    | Vektorsorozatok határértéke. Többváltozós függvények határértéke, folytonossága. Lineáris függvények.<br>Differenciálhányados, érintő egyenes, lineáris közelítés. Síkbeli és térbeli mozgások elemzése: sebesség vektor, gyorsulás vektor.                                                                                            |
| 2.                                             | Parametrizált görbék II.<br>Görbület, torzió. Evoluta, evolvens, kúpszeletek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Görbület, torzió, simulósík. Paraméterezés: kúpszeletek, cikloisok.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.                                             | Differenciálhányados $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ típusú függvény esetén.<br>Parametrizált felületek<br>Érintősík, lineáris közelítés. Forgásfelületek, csavarfelületek, eltolási felületek.                                                                                                                                                                          | 1. zárthelyi dolgozat írása<br>Különböző típusú függvények differenciálhányadosának meghatározása.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.                                             | Skalármezők<br>Paramétervonalak, szintvonalak, iránymenti derivált, szintvonal és gradiens kapcsolata.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Parametrizált felületek: érintősík, lineáris közelítés. Másodrendű felületek paraméterezése.<br>$\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ típusú függvények értelmezési tartományának ábrázolása. Paramétervonalak, szintvonalak. $\mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ típusú függvények szintfelületei. Iránymenti derivált és gradiens. |
| 5.                                             | Többváltozós függvények szélsőértéke.<br>Vektormezők<br>Divergencia, rotáció, potenciálfüggvény meghatározása.                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3, \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ típusú függvények lokális szélsőértékének meghatározása.<br>Szöveges szélsőérték-feladatok.<br>Vektormezők: divergencia, rotáció, potenciálfüggvény meghatározása.                                                                                      |
| 6.                                             | Kettős- és hármas integrál, integrálás normál tartományon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2. zárthelyi dolgozat írása<br>Kettős- és hármas integrál, integrálás normál tartományon.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.                                             | Első rajzhét                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8.                                             | Gyakorlati alkalmazások, integráltranszformáció.<br>Ívhossz, felszín, vonalintegrál, felületi integrál.<br>Integrálátalakító tételek (Green, Stokes, Gauss-Osztrogradskij tételek).<br>Matematikai szoftverek.                                                                                                                                                                   | Gyakorlati alkalmazások, integráltranszformáció.<br>Görbék ívhossza, felületek felszíne.<br>Vonal- és felületi integrál.                                                                                                                                                                                                               |
| 9.                                             | Differenciálegyenletek<br>Differenciálegyenlet származtatása, csoportosítása, kezdeti érték probléma.<br>Differenciálegyenletre vezető problémák felírása (Newton II. törvénye, RLC körök, hűlés, lehajlás, közgazdasági példák).<br>Közvetlenül integrálható differenciálegyenletek, szeparábilis differenciálegyenletek.<br>Elsőrendű lineáris homogén differenciálegyenletek. | Differenciálegyenletek: Differenciálegyenlet származtatása, csoportosítása, kezdeti érték probléma. Differenciálegyenletre vezető problémák.<br>Közvetlenül integrálható differenciálegyenletek, szeparábilis differenciálegyenletek megoldása.<br>Homogén lineáris differenciálegyenletek megoldása.                                  |

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.                                                                                                                                                                                                      | Inhomogén lineáris differenciálegyenletek megoldási módszerei: konstansvariálás; próbafüggvények alkalmazása. Laplace transzformáció.                                                                                                                                                       | 3. zárthelyi dolgozat írása<br>Inhomogén lineáris differenciálegyenletek megoldási módszerei: konstansvariálás.                                                                                                                                                                                       |
| 11.                                                                                                                                                                                                      | Bernoulli differenciálegyenlet.<br>Iránymező.<br>Differenciálegyenletek közelítő megoldása: Euler módszer, Runge-Kutta módszer.                                                                                                                                                             | Inhomogén lineáris differenciálegyenletek megoldási módszerei: próbafüggvények alkalmazása, Laplace transzformáció.<br>Differenciálegyenletek közelítő megoldása.                                                                                                                                     |
| 12.                                                                                                                                                                                                      | Hiányos másodrendű differenciálegyenletek.<br>Másodrendű lineáris konstansgyűtthetős homogén differenciálegyenletek.<br>Másodrendű lineáris konstansgyűtthetős inhomogén differenciálegyenletek megoldási módszerei: konstansvariálás; próbafüggvények alkalmazása, Laplace transzformáció. | Hiányos másodrendű differenciálegyenletek.<br>Másodrendű lineáris konstansgyűtthetős homogén differenciálegyenletek megoldása.<br>Másodrendű lineáris konstansgyűtthetős inhomogén differenciálegyenletek megoldási módszerei: konstansvariálás; próbafüggvények alkalmazása, Laplace transzformáció. |
| 13.                                                                                                                                                                                                      | Harmad- és magasabbrendű lineáris konstansgyűtthetős differenciálegyenletek megoldása.<br>Differenciálegyenlet-rendszerek.<br>Magasabbrendű differenciálegyenletek alkalmazásai.                                                                                                            | 4. zárthelyi dolgozat írása                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 14.                                                                                                                                                                                                      | Második rajzhét                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| KÖVETELMÉNYEK                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Az aláírás feltétele: óralátogatás a TVSZ előírása szerint, a házi feladatok elkészítése, 4 zárthelyi dolgozat megírása                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: az értékelés alapja a 4 zárthelyi dolgozat pontszáma. A házi feladatok hibátlan elkészítése a követelmény, az érdemjegybe nem számít bele. |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |