

# PANNON EGYETEM NAGYKANIZSA KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG EGYETEMI KÖZPONT



## **Körforgásos gazdaság tervező-fejlesztő mérnök mesterképzési szak tanterve Curriculum of Engineering design and development for a circular economy programme MSc**

Elfogadta az Egyetemi Központ Tanácsa a 2023. február 7-i ülésén 4/2023 sz. határozatával

### **Érvényes**

- A 2023/24-es tanévtől, azonnali hatállyal

### **Applicable**

- From the 2023/24 semester 1

Dr. Pintér Gábor  
szakfelelős

Dr. Kaszás Nikoletta  
főigazgató

**KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG TERVEZŐ-FEJLESZTŐ MÉRNÖK MSc**  
**SZAK**  
**NAPPALI ÉS LEVELEZŐ TAGOZAT**

**ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK / GENERAL INFORMATION**

**Szakfelelős/Head of Program:**

név: Dr. Pintér Gábor  
Telefon: (93) 502-927  
email: pinter.gabor@pen.uni-pannon.hu

**Végzettségi szint / Level of education:**

mesterfokozat (magister, master, rövidítve: MSc)  
MSc (master)

**Szakképzettség / Qualification:**

okleveles körforgásos gazdaság tervező-fejlesztő mérnök  
design and development engineer for a circular economy

**Képzés formája / Form of education:**

nappali tagozat / full-time  
levelező tagozat / part-time

A képzés célja	Aim of Study
<p>A képzés célja olyan körforgásos gazdaság tervező-fejlesztő mérnökök képzése, akik rendelkeznek a körforgásos gazdaság általános és specifikus jellemzőinek ismeretivel. Ismerik a körforgásos víz- és hulladékgazdálkodással, valamint a körforgásos megújuló energiagazdálkodással kapcsolatos elméleteket és gyakorlatokat, ezáltal képesek az összefüggések feltárására. Ismerik a jogszabályi környezetet, és a szellemi tulajdon védelmével kapcsolatos előírásokat. Rendelkeznek környezettechnológiai rendszerek tervezésének ismeretével. A megszerzett magas szintű gyakorlati, továbbá elméleti ismereteik birtokában alkalmasak a szakterület kutatás-fejlesztési feladatainak végzésére és irányítására, valamint a tudományos kutatásokba való bekapcsolódásra.</p>	<p>The aim of the training is to train circular economy design and development engineers who have knowledge of the general and specific characteristics of the circular economy. They know the theories and practices related to circular water and waste management as well as circular renewable energy management, thus they are able to explore the connections. They know the legal environment and the regulations related to the protection of intellectual property. They have knowledge of the design of environmental technology systems. With the acquired high-level practical and theoretical knowledge, they are suitable for carrying out and managing the research and development tasks of the field, as well as for getting involved in scientific research.</p>

**ELSAJÁTÍTANDÓ KOMPETENCIÁK / COMPETENCES TO BE ACQUIRED**

<b>Tudás</b>	<b>Knowledge</b>
<p>T1: Ismeri a körforgásos gazdaság általános és specifikus jellemzőit, tervezési és fejlesztési sajátosságait, a rokon szakterületekhez való kapcsolódását.</p> <p>T2: Ismeri a körforgásos víz- és hulladékgazdálkodással, valamint a körforgásos megújuló energiagazdálkodással kapcsolatos elméleteket, összefüggéseket, és gyakorlatokat.</p> <p>T3: Ismeri szakterületének kutatási módszereit, absztrakciós technikáit, és az ezekkel kapcsolatos gyakorlati megvalósításokat.</p> <p>T4: Ismeri a szakterülethez kapcsolódó jogszabályi háttérrel, valamint a szellemi tulajdonvédelem legfontosabb aspektusait.</p> <p>T5: Rendelkezik a szakterületéhez kapcsolódó tervezési, fejlesztési, módszertani ismeretekkel.</p> <p>T6: Ismeri a környezettechnológiai rendszerek tervezésének ismereteit.</p> <p>T7: Ismeri a modern IT megoldásokat.</p> <p>T8: Jól ismeri a körforgásos gazdaság tervezéséhez, fejlesztéséhez kapcsolódó szókincset, az írott és beszélt nyelvi kommunikáció sajátosságait: legfontosabb formáit, módszereit, és technikáit anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.</p> <p>T9: Birtokában van azon ismeretek körének, amelyek szükségesek az adott és más képzési területen folyó doktori képzésbe való belépéshez.</p>	<p>T1: Knows the general and specific characteristics of the circular economy, its design and development features and its connection to related fields.</p> <p>T2: Knows the theories, relationships and practices of the circular water and waste management, and the circular renewable energy management.</p> <p>T3: Knows the research methods, abstraction techniques and their practical implementation of the field.</p> <p>T4: Knows the legislative background of the field and the most important aspects of the protection of intellectual property.</p> <p>T5: Has knowledge of planning, development and methodology related to the field.</p> <p>T6: Knows the design of environmental engineering systems.</p> <p>T7: Knows modern IT solutions.</p> <p>T8: Knows well the vocabulary related to the planning and development of circular economy, the characteristics of written and spoken communication: its most important forms, methods and techniques in the native language and in at least one foreign language.</p> <p>T9: Possesses knowledge required to enter doctoral studies in the field and in other fields of study.</p>
<b>Képesség</b>	<b>Ability</b>
<p>K1: A körforgásos gazdaság tervező-fejlesztő mérnöki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.</p> <p>K2: Képes arra, hogy szakterületén anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.</p> <p>K3: Képes a körforgásos gazdaság tervezéséhez, fejlesztéséhez kapcsolódó vezetői feladatok ellátására.</p> <p>K4: Feladatai ellátása során együttműködik a kapcsolódó szakterületek képviselőivel.</p> <p>K5: Felkészült a körforgásos gazdaság tervezésében, fejlesztésében rendszerek,</p>	<p>K1: Able to apply general and specific principles, rules, relationships and procedures in solving problems that appear in the field of design and development engineering for the circular economy.</p> <p>K2: Able to publish and negotiate in the native language and in at least one foreign language.</p> <p>K3: Able to perform management tasks related to the design and development of the circular economy.</p> <p>K4: Cooperates with representatives of the related fields.</p> <p>K5: Prepared to design and develop circular economy systems, technologies and</p>

technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.

K6: Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására.

*A megújuló energiagazdálkodás specializáción továbbá:*

K7: Képes a megújuló energia vizsgálatához kapcsolódó mérések és adatelemzések elvégzésére, valamint a megújuló energiák energetikai rendszereinek területi elemzésére.

K8: Képes a megújuló energiákhoz kapcsolódó projektek tervezésére.

K9: Képes a nemzetközi megújuló energiapolitika és stratégia megismerését követően javaslatok megfogalmazására.

K10: Képes a megújuló energetikai kihívások, hatások és trendek elemzésére, az összefüggések feltárására.

K11: Képes a megújuló energiaforrások energiatermelésének folyamatát optimalizálni.

*A vízgazdálkodás specializáción továbbá:*

K7: Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, és az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.

K8: Képes a vízgazdálkodás területén a vizsgálatához kapcsolódó mérések és adatelemzések elvégzésére, valamint a vízkezelő rendszereinek elemzésére.

K9: Képes a vízkezeléshez/vízgazdálkodáshoz kapcsolódó projektek tervezésére és kivitelezésére.

K10: Képes a nemzetközi vízgazdálkodási, vízminőségi irányelvek és stratégia megismerését követően javaslatok megfogalmazására.

K11: Képes a vízkezelési kihívások, hatások és trendek elemzésére, az összefüggések feltárására.

K12: Képes a vízkezelési rendszerek folyamatát optimalizálni.

*A hulladékgazdálkodás specializáción továbbá:*

processes to ensure quality, to carry out metrology and process control tasks.

K6: Able to deal with problems in a creative way and carry out complex tasks flexibly.

*In the specialization of Renewable energy management in a circular economy:*

K7: Able to carry out measurements and data analyses related to renewable energy analysis as well as regional analysis of energy systems of renewable energy.

K8: Able to design renewable energy projects.

K9: Able to formulate proposals after understanding the international renewable energy policy and strategy.

K10: Able to analyze renewable energy challenges, impacts and trends and to explore relationships.

K11: Able to optimize the process of energy production from renewable sources.

*In the specialization of Water management in a circular economy:*

K7: Able to interpret and describe the structure and operation of the structural units and elements of the water facilities, and the design and connection of the applied system parts.

K8: Able to perform measurements and data analyses related to its assessment in the field of water management and to analyse its water treatment systems.

K9: Able to design and execute projects related to water treatment/water management.

K10: Able to formulate proposals after getting acquainted with international water management, water quality guidelines and strategy.

K11: Able to analyze water treatment challenges, impacts and trends, and to explore the relationships.

K12: Able to optimize the process of water treatment systems.

*In the specialization of Waste management in a circular economy:*

<p>K7: Képes a hulladékgyűjtéshez kapcsolódó mérések és adatelemzések elvégzésére, valamint a hulladékgyűjtés rendszereinek területi elemzésére.</p> <p>K8: Képes a hulladékgyűjtéshez kapcsolódó projektek tervezésére, menedzselésére.</p> <p>K9: Képes a hulladéklerakók állapotának felmérésére és a hulladéklerakók rekultivációval kapcsolatos feladatok tervezésére.</p> <p>K10: Képes a hulladékhasznosítás rendszereinek folyamatát tervezni és optimalizálni.</p> <p>K11: Képes a szilárd lakossági/ipari hulladékok válogatási rendszereinek tervezésére, felügyeletére.</p>	<p>K7: Able to carry out measurements and data analyses related to waste management as well as regional analysis of waste management systems.</p> <p>K8: Able to design and manage projects related to the waste economy.</p> <p>K9: Able to assess the status of landfills and design recultivation tasks.</p> <p>K10: Able to design and optimize the process of waste recovery systems.</p> <p>K11: Able to design and supervise solid residential/industrial waste sorting systems.</p>
<b>Attitűd</b>	<b>Attitude</b>
<p>A1: Nyitott és fogékony a körforgásos gazdaság területén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.</p> <p>A2: Felvállalja a körforgásos gazdaság szakterületeihez kapcsolódó szakmai és erkölcsi értékrendet.</p> <p>A3: Arra törekszik, hogy mind szakmailag mind emberileg magas szinten végezze munkáját.</p> <p>A4: Törekszik arra, hogy munkáját önállóan vagy munkacsoportban rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján, összetett megközelítésben végezze.</p> <p>A5: Törekszik arra, hogy tudását folyamatos továbbképzéssel fejlessze.</p> <p>A6: Törekszik arra, hogy mind saját mind munkatársainak munkavégzése magas színvonalú, kiemelkedő minőségű legyen.</p> <p>A7: Elkötelezett abban, hogy tudását, tapasztalatait megossza munkatársaival így segítve fejlődésüket.</p>	<p>A1: Open and responsive to gaining knowledge and acceptance of professional, technological development and innovation in the field of circular economy and its authentic mediation.</p> <p>A2: Accepts the professional and moral values related to the fields of circular economy.</p> <p>A3: Tries to work at a high level both professionally and personally.</p> <p>A4: Try to carry out their work independently or in a group on the basis of a systemic and process-oriented mind and a complex approach.</p> <p>A5: Try to develop their knowledge through continuous training.</p> <p>A6: Try to ensure that both their own and their colleagues' work is of high quality.</p> <p>A7: Committed to share their knowledge and experience with their colleagues in order to help their development.</p>

<b>Autonómia és felelősség</b>	<b>Autonomy and responsibility</b>
<p>AF1: Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.</p> <p>AF2: Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.</p> <p>AF3: Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.</p> <p>AF4: Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket.</p> <p>AF5: Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.</p> <p>AF6: Feladatainak megoldására önállóan is képes, döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel tanácskozva hozza meg, amelyért felelősséget vállal.</p> <p>AF7: Kezdeményező szerepet vállal a körforgásos gazdaság tervezési és fejlesztési problémáinak feltárásában és megoldásában.</p> <p>AF8: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális és informális úton megosztja munkatársaival és szakterülete művelőivel.</p> <p>AF9: Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.</p>	<p>AF1: Able to do engineering tasks independently.</p> <p>AF2: Takes a proactive role in solving technical problems.</p> <p>AF3: Take responsibility for the sub-processes under their control.</p> <p>AF4: Makes professional decisions independently in the field of operation.</p> <p>AF5: Encourages employees and subordinates to work responsibly and in an ethical way.</p> <p>AF6: Able to do their tasks independently, and make their decisions carefully, in consultation with representatives of other fields, for which they take responsibility.</p> <p>AF7: Takes a proactive role in exploring and solving the design and development problems of the circular economy.</p> <p>AF8: Share their knowledge and experience with their colleagues in a formal and informal way.</p> <p>AF9: Monitors legislative, technical, technological and administrative changes in the field.</p>

### ***A KÉPZÉS FELÉPÍTÉSE / STRUCTURE OF THE PROGRAM***

<b>A képzés szerkezete</b>	<b>Structure of Study</b>
<p><i>A képzési idő: 3 aktív félév.</i></p> <p><i>A megszerzendő kreditek száma: 90</i></p>	<p><i>Duration of Study: 3 semesters</i></p> <p><i>Number of credits to be achieved: 90</i></p>

A képzés tartalma	Content of the program
<p><i>Alapozó modul (7 kredit):</i> Körforgásos gazdaság; Tervezési-fejlesztési kutatások módszertana és tudományos írás</p> <p><i>Szakmai ismeretek (78 kredit):</i> A tervezés és fejlesztés módszertana; A tervezés és fejlesztés módszertana; A vízi ökoszisztéma helyreállítása; Autóipari hulladékok és hasznosításuk; Biológiailag lebomló hulladékok kezelése; Diplomadolgozat; Energetikai kihívások, hatások és trendek, a világ energiaigényének változása; Életciklus elemzés a vízkezelésben; Hulladékból energia; Hulladékválogatási technológiák; Hulladékvizek újrafelhasználási lehetőségei; Időjárásfüggő megújuló energiaforrások energiatermelésének optimalizálása; Körforgásos szemléletű energiagazdálkodás; Körforgásos szemléletű hulladékgazdálkodás; Körforgásos szemléletű vízgazdálkodás; Környezettechnológiai rendszerek tervezése; Megújuló energetikai mérések és adatelemzések; Megújuló energiaforrások; Megújuló energiák energetikai rendszereinek területi elemzése; Megújuló energia-projektek tervezése; Modern ipari IT megoldások; Műanyagipari ismeretek; Nemzetközi megújuló energiapolitika és stratégia; Nemzetközi megújulóenergia-adatszolgáltatás, a megújuló energiapolitikák kommunikációja; Nemzetközi vízgazdálkodás és vízpolitikai stratégia; Radioaktív hulladékok kezelése; Rekultiváció; Szennyezőanyagok körforgása a környezeti rendszerekben; Térinformatika; Új analitikai trendek a vízkémiában; Üzleti jog és szellemi tulajdon védelem; Víz környezet állapotfelmérés módszertana; Vízkezelő rendszer tervezés és értékelése</p> <p><i>Szabadon választható tárgyak (5 kredit):</i></p>	<p><i>Basic subjects: (7 credits):</i> Circular economy; Research methodology and scientific writing</p> <p><i>Professional subjects (78 credits):</i> Business Law and the Protection of Intellectual Property; Circular Energy Management; Circular Waste Management; Circular Water Management; Circularity of Pollutants in the Environment; Communication of International Data Provision; Design and Evaluation of Water Treatment Systems; Design of Environmental Technology Systems; Design of Renewable Energy Projects; Dissertation; Energy Challenges, Impacts and Trends, Changes in Global Energy Demand; Energy from Waste; Geographic Information System (GIS); International Renewable Energy Policies and strategies; Knowledge of the Plastic Industry; Life Cycle Analysis in Water Treatment; Methodology of Planning and Development Procedures; Methodology of Water Environment Assessment; Modern industrial IT solutions; New Analytical Trends in Water Chemistry; Possibilities of Recycling of Industrial Wastewater; Recultivation; Regional Analysis of the Energy Systems of Renewable Energies; Renewable Energy Measurements and Data Analysis; Renewable Energy Sources; Restoration of aquatic ecosystems; Strategy for International Water Management and Water Politics; The Optimization of Energy Production from Variable Renewable Energy Sources; Treatment of Biologically Degradable Waste; Treatment of Radioactive Waste; Waste and Recycling of the Automotive Industry; Waste Selection Technologies</p> <p><i>Optional subjects (5 credits):</i></p>

Nyelvi képzés	Language improvement
<p><i>Magyar nyelvű képzés esetén</i> Az A tervezés és fejlesztés módszertana kötelező tárgyak oktatása angol és német nyelven történik. A tantárgyak oktatása során részben angol vagy német nyelvű segédanyagok használatosak, továbbá több esetben angol vagy német nyelvű szakirodalom kerül feldolgozásra. A diplomadolgozat készítése során angol vagy német nyelvű szakirodalom feldolgozása is szükséges. A diplomadolgozat angol vagy német nyelven történő elkészítése is támogatott.</p> <p><i>Angol nyelvű képzés esetén</i> Az angol nyelvű szak képzési nyelve az angol. Az angol szaknyelvi kompetenciák fejlesztése a szakmai tárgyak angol nyelven történő teljesítése révén valósul meg.</p>	<p><i>In case of a MSc course in Hungarian:</i> The compulsory course Methodology of Planning and Development Procedures is taught in English or German. Some of the teaching materials are in English or German, and in many cases, English or German literatures are used. The preparation of the thesis will also require the use of English or German literature. The thesis can also be written in English or German.</p> <p><i>In case of a MSc course in English:</i> The language of instruction of the course in English is English. Development of the technical language competences in English is realized by studying the professional subjects in English.</p>
<b>Szakmai gyakorlat</b>	<b>Internship</b>
-	-
<b>Mobilitási ablak</b>	<b>Mobility</b>
<p>Nemzetközi mobilitásra ajánlott időszak: 2. és/vagy 3. félév. A külföldi intézménynél ajánlott a hallgató által még nem teljesített kötelező vagy kötelezően választható tárgyak tematikáit legalább 75%-ban lefedő tantárgyak felvétele. Emellett, a képzéshez illeszkedő szakmai tantárgyak teljesítése is elfogadható kötelezően választható tantárgyként a szakfelelős jóváhagyásával.</p>	<p>The recommended period for international mobility: 2nd and/or 3rd semester. It is recommended to include subjects at a foreign institution covering at least 75% of the compulsory or optional subjects that the student did not complete earlier. The completion of professional subjects related to the training is also acceptable as an optional subject based on the approval of the head of the program.</p>
<b>Diplomadolgozat</b>	<b>Thesis</b>
<p>A diplomadolgozat egy, a szak diszciplínáira alapozó, gyakorlati témát elemző önálló munka. A diplomadolgozatnak bizonyítania kell, hogy a végzett hallgató rendelkezik a doktori képzés (PhD) megkezdéséhez szükséges elméleti ismeretekkel, és egyben birtokában van olyan gyakorlati tapasztalatoknak, készségeknek, amelyek közvetlenül hasznosíthatók a munkaerőpiacon.</p>	<p>The thesis must comprise an individual piece of work which is drawn from the MA subjects and internships. The thesis must prove that the student has acquired all the theoretical and practical knowledge and skills that are required for the further (PhD) trainings and can be used in the labour market.</p>



**ABSZOLUTÓRIUM ÉS ZÁRÓVIZSGA / ABSOLUTORIUM AND FINAL EXAM**

<b>Az abszolutorium megszerzése és a záróvizsgára bocsátás feltételei</b>	<b>Conditions of eligibility for absolutorium and the final exam</b>
<p>Az abszolutorium megszerzésének feltételei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az előírt számú és összetételű kreditek megszerzése</li> <li>• Az aláírással záruló tárgyak és a kritériumkövetelmények teljesítése</li> </ul> <p>A záróvizsgára bocsátás feltételei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az abszolutorium megszerzése</li> <li>• Befogadott diplomadolgozat</li> </ul>	<p>The conditions of eligibility for absolutorium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquire the required total number of credit points</li> <li>• Fulfil the signature required courses and the criteria requirements</li> </ul> <p>The conditions of eligibility for final exam</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fulfil the absolutorium requirement</li> <li>• Approved thesis</li> </ul>
<b>Záróvizsga</b>	<b>Final exam</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A diplomadolgozat megvédése</li> <li>• A szak anyagára épülő komplex szakmai vizsga</li> </ul> <p>A záróvizsga elégtelen, ha a diplomamunka védésére és a szóbeli vizsgára kapott érdemjegyek közül bármelyik elégtelen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defending the thesis</li> <li>• Complex professional exam based on the major's syllabus</li> </ul> <p>The result of the final exam is 1 (failed) if any of the components is 1.</p>
<b>A záróvizsga minősítésének kiszámítása</b>	<b>Evaluation of the final exam</b>
$ZE = \frac{ZV + SzD}{2}$ $OM = \frac{TÁ + ZV + SzD}{3}$ <p>ahol  <i>ZE</i>: a záróvizsga eredménye  <i>ZV</i>: a záróvizsgán teljesített komplex szóbelivizsga eredménye  <i>SzD</i>: a diplomadolgozatra kapott érdemjegy  <i>TÁ</i>: az összesített tanulmányi átlag  <i>OM</i>: az oklevél minősítése</p>	$FR = \frac{FE + DM}{2}$ $DC = \frac{GPA + FE + DM}{3}$ <p>where  <i>FR</i>: evaluation of the final exam  <i>FE</i>: complex oral exam's result in the final exam  <i>DM</i>: Thesis final mark  <i>GPA</i>: aggregated GPA  <i>DC</i>: degree classification</p>

## Tantervi táblázatok/Subjects to register for each semesters

### 1. félév/semester

Tantárgy neve Course name	Tárgykód Course code	Kredit Credit	Óraszám Contact hours				Köv. Req.	Tanszék Dept.	Előfeltétel Prerequisite	Kompetenciák Competence
			Ea. Lect.	Gy. Sem.	Lab. Lab.	Lev. part-time				
Kutatások módszertana és tudományos írás Research methodology and scientific writing	MKSEM343KM	3	1	1	0	10	É	Soós KFK	-	T3, K2, A1, A2, A3, AF8
Üzleti jog és szellemi tulajdon védelem Business Law and the Protection of Intellectual Property	GTKGT313Ü	3	2	0	0	10	K	AGI	-	T4, K1, A4, AF9
Modern ipari IT megoldások Modern industrial IT solutions	MIAIM213I	3	2	0	0	10	K	AIT	-	T7, K4, A1, AF6
Körforgásos gazdaság Circular economy	GTAGM344KG	4	1	2	0	15	F	AGI	-	T1, T8, K1, A1, A2, A7, AF7, AF9
Körforgásos szemléletű hulladékgazdálkodás Circular Waste Management	MKFMM345SH	5	1	3	0	20	V	FMK	-	T1, T3, K1, K4, K7, A1, AF3, AF8
Körforgásos szemléletű vízgazdálkodás Circular Water Management	MKSEM345KS	5	1	3	0	20	F	Soós KFK	-	T1, T2, K3, K7, K8, K11, K12, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, AF3, AF6, AF7, AF8, AF9
Körforgásos szemléletű energiagazdálkodás Circular Energy Management	MKSET345K	5	1	3	0	20	F	Soós KFK	-	T1, T2, K1, A4, AF7
Környezettechnológiai rendszerek tervezése Design of Environmental Technology Systems	MKSEM342KR	2	1	1	0	10	V	Soós KFK	-	T2, T3, T5, K1, K8, A1, AF7
Összesen/Sum		30								

### 2. félév/semester

Tantárgy neve Course name	Tárgykód Course code	Kredit Credit	Óraszám Contact hours				Köv. Req.	Tanszék Dept.	Előfeltétel Prerequisite	Kompetenciák Competence
			Ea. Lect.	Gy. Sem.	Lab. Lab.	Lev. part-time				
<b>Megújuló energiagazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció</b>										
Nemzetközi megújuló energiapolitika és stratégia International Renewable Energy Policies and Strategies	MKSEM345ME	5	2	3	0	25	É	Soós KFK	-	T2, K1, K9, A1, AF7

Energetikai kihívások, hatások és trendek, a világ energiaigényének változása Energy Challenges, Impacts and Trends, Changes in Global Energy Demand	MKSEM343EK	3	1	2	0	15	K	Soós KFK	-	T1, K10, A1, AF7
Megújuló energiaforrások Renewable Energy Sources	GTAGM344ME	4	2	1	0	15	K	AGI	-	T2, K1, K4, A1, A5, AF8, AF9
Megújuló energetikai mérések és adatelemzések Renewable Energy Measurements and Data Analysis	MKSEM345MA	5	2	3	0	25	K	Soós KFK	-	T1, T9, K7, A2, A5, A6, A7, AF6, AF7
Szabadon választható Electives		5							-	
Diplomadolgozat Thesis	MKSEM19DD	9	0	2	0	10	A		-	
Összesen/Sum		31								
<b>Vízgazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció</b>										
A vízi ökoszisztéma helyreállítása Restoration of aquatic ecosystems	MKSEM344VO	4	3	1	0	20	K	Soós KFK	-	T2, T3, K1, K8, A1, AF7
Vízkezelő rendszerek tervezése és értékelése Design and Evaluation of Water Treatment Systems	MKSEM345VR	5	2	2	0	20	V	Soós KFK	-	T1, K8, K9, A3, AF1
Nemzetközi vízgazdálkodás és vízpolitikai stratégia Strategy for International Water Management and Water Politics	MKFMM344NV	4	1	3	0	20	K	FMK	-	T2, T3, T4, T8, K4, A3, A4, A7, AF6, AF9
Új analitikai trendek a vízkémiában New Analytical Trends in Water Chemistry	MKSEM354UA	4	1	0	3	20	É	Soós KFK	-	T6, K8, K10, A1, AF9
Szabadon választható Electives		5								
Diplomadolgozat Thesis work	MKSEM19DD	9	0	2	0	10	A		-	
Összesen/Sum		31								
<b>Hulladékgazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció</b>										
Hulladékválogatási technológiák Waste Selection Technologies	MKFMM345HT	5	1	3	0	20	K	FMK	-	T3, K4, K8, K11, A1, A4, AF8
Térinformatika Geoinformatics	MKFMM344TI	4	2	2	0	20	K	FMK	-	T3, T4, T5, T7, T8, T9, K1, K4, A1, A2, A4, AF6, AF9
Műanyagipari ismeretek Knowledge of the Plastic Industry	MKBBM344MI	4	2	2	0	20	K	MOL ÁSZIT	-	T1, K1, A1, AF7
Biológiailag lebomló hulladékok kezelése Treatment of Biologically Degradable Waste	MKSEM344BL	4	2	2	0	20	K	Soós KFK	-	T2, K1, A1, AF7

Szabadon választható Electives		5								
Diplomadolgozat Thesis work	MKSEM19DD	9	0	2	0	10	A		-	
Összesen/Sum		31								

### 3. félév/semester

Tantárgy neve Course name	Tárgykód Course code	Kredit Credit	Óraszám Contact hours				Köv. Req.	Tanszék Dept.	Előfeltétel Prerequisite	Kompetenciák Competence
			Ea. Lect.	Gy. Sem.	Lab. Lab.	Lev. part-time				
<b>Megújuló energiagazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció</b>										
Nemzetközi megújulóenergia-adatszolgáltatás, a megújuló energiapolitikák kommunikációja Communication of International Data Provision	MKSEM344NM	4	2	2	0	20	K	Soós KFK	-	T1, K9, A1, A7, AF8, AF9
Időjárásfüggő megújuló energiaforrások energiatermelésének optimalizálása The Optimization of Energy Production from Variable Renewable Energy Sources	MKSEM345IM	5	3	2	0	25	K	Soós KFK	-	T1, T3, T5, K11, A1, A6, AF7, AF8
Megújuló energiák energetikai rendszereinek területi elemzése Regional Analysis of the Energy Systems of Renewable Energies	MKSEM323EE	3	0	2	0	10	K	Soós KFK	-	T1, K10, A1, AF7
Megújuló energia-projektek tervezése Design of Renewable Energy Projects	MKSEM345EP	5	2	3	0	25	K	Soós KFK	-	T1, T5, K5, K8, A1, AF8
A tervezés és fejlesztés módszertana Methodology of Planning and Development Procedures	MKSEM343TF	3	1	2	0	15	F	Soós KFK	-	T1, K2, K3, A1, A2, A3, A4, A5, A7, AF5, AF6, AF7, AF8, AF9
Diplomadolgozat II. Thesis work II	MKSEM29DD	9	0	2	0	10	A		MKSEM19D D	
Összesen/Sum		29								
<b>Vízgazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció</b>										
Vízi környezet állapotfelmérés módszertana Methodology of Water Environment Assessment	MKSEM344KA	4	2	2	0	20	V	Soós KFK	-	T1, T5, K8, A4, AF7
Szennyezőanyagok körforgása a környezeti rendszerekben Circularity of Pollutants in the Environment	MKSEM344KK	4	2	2	0	20	K	Soós KFK	-	T1, T3, T4, T8, K2, K3, K4, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, AF6, AF7, AF8, AF9

Életciklus elemzés a vízkezelésben Life Cycle Analysis in Water Treatment	MKSEM344EV	4	2	2	0	20	F	Soós KFK	-	T1, K2, K3, K7, K11, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, AF6, AF7, AF8, AF9	
A tervezés és fejlesztés módszertana Methodology of Planning and Development Procedures	MKSEM343TF	3	1	2	0	15	F	Soós KFK	-	T1, K2, K3, K11, A1, A2, A3, A4, A5, A7, AF5, AF6, AF7, AF8, AF9	
Hulladékvizek újrafelhasználási lehetőségei Possibilities of Recycling of Industrial Wastewater	MKSEM355HU	5	1	0	3	20	V	Soós KFK	MKSEM345 KS	T2, K7, K8, K10, A1, AF9	
Diplomadolgozat II. Thesis work II	MKSEM29DD	9	0	2	0	10	A		MKSEM19D D		
Összesen/Sum		29									
<b>Hulladékgazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció</b>											
A tervezés és fejlesztés módszertana Methodology of Planning and Development Procedures	MKSEM343TF	3	1	2	0	15	F	Soós KFK	-	T1, K2, K3, A1, A2, A3, A4, A5, A7, AF5, AF6, AF7	
Rekultiváció Recultivation	MKFMM344RV	4	2	2	0	20	K	FMK	-	T1, K3, K9, A1, AF6	
Radioaktív hulladékkezelés Treatment of Radioactive Waste	MKRAM344RH	4	2	2	0	20	K	RRIT	-	T5, K10	
Autóipari hulladékok és hasznosításuk Waste and Recycling of the Automotive Industry	MKKGGM354HH	4	2	0	2	20	K	KGFKK	-	T1, K2, K3, K10, A1, A2, A3, A4, A7, AF2, AF6, AF7, AF8, AF9	
Hulladékból energia Energy from Waste	MKBKM345HE	5	1	3	0	20	K	MOL ÁSZIT	-	T1, A1, AF2, AF7, AF8, AF9	
Diplomadolgozat II. Thesis work II	MKSEM29DD	9	0	2	0	10	A		MKSEM19D D		
Összesen/Sum		29									

**Kreditpontok a modell tanterv féléveiben / Credit points proposed for semesters**

Modelltanterv féléve	Kötelező tárgyak	köt. vál. diff. szakmai	szabadon választott	összesen
Proposed semester	Compulsory subjects	Elective professional subjects	Optional subjects	Sum
1.	30	0	0	30
2.	26	0	5	31
3.	29	0	0	29
<b>összesen</b>	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>90</b>

## VÁLTOZÁSKEZELÉS

<b>Módosítás sorszám</b>	<b>Határozatszám</b>	<b>Hatálya/ Bevezetés módja</b>	<b>Módosítás címe</b>
1.		felmenő rendszerben a 2023/24-os tanévtől	A tanterv életbe léptetése.