



**Pannon Egyetem**

Körforgásos Gazdaság  
Egyetemi Központ Nagykanizsa

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

Képzés helye / location	Nagykanizsa
Képzés nyelve / language	angol and magyar / English and Hungarian
Képzés munkarendje / form	nappali és levelező / full time and part time
Érvényes / Applicable	2026/27-es tanévtől, felmenő rendszerben / from 2026/27 semester, for all students started their studies since September 2026
Elfogadta / Adopted by	az Egyetemi Központ Tanács 2026. június 1-ei ülésén 25/2026 sz. határozatával / the University Center Council at its meeting on June 1, 2026, with resolution No. 25/2026

Hegedűsné dr. Baranyai Nóra  
szakfelelős / Head of the program

Hegedűsné dr. Baranyai Nóra  
mb. főigazgató / Director general

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

**ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK / GENERAL INFORMATION**

**Szakfelelős/Head of Program:**

név: Hegedűsné Dr. Baranyai Nóra  
Telefon: (30) 504-5331  
email: baranyai.nora@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

**Képzési terület:** műszaki

A képzés célja	Aim of Study
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.	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.

**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.

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.

<p><i>A hulladékgazdálkodás specializáción továbbá:</i></p> <p>K7: Képes a hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó mérések és adatelemzések elvégzésére, valamint a hulladékgazdálkodás rendszereinek területi elemzésére.</p> <p>K8: Képes a hulladékgazdasághoz 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><i>In the specialization of Waste management in a circular economy:</i></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>
<p><b>Attitűd</b></p>	<p><b>Attitude</b></p>
<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>
<b>A képzés főbb tanulmányi területei és kreditpontjai</b>	<b>The main fields of studies of the program</b>
<p><i>Alapozó modul 7 kredit</i></p> <p><i>Szakmai ismeretek 60 kredit</i></p> <p><i>Szabadon választható tárgyak 5 kredit</i></p> <p><i>Diplomadolgozat 18 kredit</i></p>	<p><i>Basic subjects 7 credits</i></p> <p><i>Professional subjects 60 credits</i></p> <p><i>Optional subjects 5 credits</i></p> <p><i>Thesis 18 credits</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 (60 kredit):</i> A tervezés és fejlesztés módszertana; A tervezés és fejlesztés módszertana; A vízi ökoszisztéma helyreállítása; Autóipari hulladékok és hasznosításuk; Biológiailag lebomló hulladékok kezelése; 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>Basic subjects: (7 credits):</i> Circular economy; Research methodology and scientific writing</p> <p><i>Professional subjects (60 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>Diplomadolgozat (18 kredit)</i> Diplomadolgozat, Diplomadolgozat II.</p>	<p><i>Thesis (18 credits)</i> Thesis work, Thesis work II.</p>
<p><i>Szabadon választható tárgyak (5 kredit)</i></p>	<p><i>Optional subjects (5 credits)</i></p>

Nyelvi képzés	Language improvement
<p><i>Magyar nyelvű képzés esetén</i> 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 diplomamunka a szak diszciplínáira épülő, projektalapú, gyakorlati problémára irányuló komplex önálló munka, amelynek során a hallgató jellemzően valós vagy valószerű feladaton dolgozva rendszerszinten elemzi a problémát, adatokat gyűjt és értékel, valamint mérnöki módszerekkel megoldási javaslatot dolgoz ki. A diplomamunkának bizonyítania kell, hogy a végzett hallgató rendelkezik a doktori képzés (PhD) megkezdéséhez szükséges elméleti ismeretekkel, és egyben birtokában van olyan gyakorlati tapasztalatoknak és készségeknek, amelyek közvetlenül hasznosíthatók a munkaerőpiacon.</p>	<p>The thesis is a project-based, practice-oriented independent work built upon the disciplines of the programme, in which the student typically addresses a real or realistic problem by applying a systems approach, collecting and analysing data, and developing an engineering solution. The thesis must demonstrate that the graduate possesses the theoretical knowledge required to enter a PhD programme and has acquired practical experience and skills that are directly applicable 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 projektalapú diplomamunka (komplex mérnöki projekt) bemutatása és megvédése</li> <li>• A projekt bemutatásához kapcsolódó, a szakmai ismeretek alkalmazását és összefüggéseinek értelmezését vizsgáló 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>• Presentation and defense of the project-based thesis (complex engineering project)</li> <li>• A comprehensive professional examination related to the project presentation, assessing the application of professional knowledge and the understanding of its interrelations</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 szóbeli vizsga 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>

<b>A képzés szerkezete a KKK-ban elvárt kreditértékek szerint</b>	<b>The structure of the training according to the credit values expected in the TOR</b>		
	<i>Tantárgy / Course</i>	<i>Kód/code</i>	<i>Kredit</i>
<b>Gazdasági és humán ismeretek ismeretkör/ Business and human knowledge competence</b>			<b>3-8</b>
Üzleti jog és szellemi tulajdon védelem	Business Law and the Protection of Intellectual Property	GTKGT313Ü	3
összesen/sum			3
<b>Informatika ismeretek ismeretkör/ IT knowledge competence</b>			<b>3-6</b>
Modern ipari IT megoldások	Modern industrial IT solutions	MIAIM213I	3
összesen/sum			3
<b>Körforgásos gazdaság tervező-fejlesztőmérnöki szakmai ismeretek ismeretkör/ Circular economy design and development engineering technical knowledge competence</b>			<b>10-28</b>

Kutatások módszertana és tudományos írás	Research methodology and scientific writing	MKSEM343KM	3
Körforgásos gazdaság	Circular economy	GTAGM143KG	3
Körforgásos szemléletű hulladékgazdálkodás	Circular Waste Management	MKFMM146KS	6
Körforgásos szemléletű vízgazdálkodás	Circular Water Management	MKSEM146KS	6
Körforgásos szemléletű energiagazdálkodás	Circular Energy Management	GTAGM146KE	6
Környezettechnológiai rendszerek tervezése	Design of Environmental Technology Systems	MKSEM143KR	3
összesen/sum			27
<b>Megújuló energiagazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció ismeretköre/ Competences of the renewable energy management in the circular economy specialization</b>			<b>50-70</b>
Nemzetközi megújuló energiapolitika és stratégia, energetikai kihívások és trendek	International Renewable Energy Policies and Strategies, Energy Challenges and Trends	MKSEM246NM	6
Megújuló energiaforrások és rendszerkonceptciók	Renewable Energy Sources and System Concepts	MKSEM243ME	3
Megújuló energetikai mérések és adatelemzések	Renewable Energy Measurements and Data Analysis	MKSEM246ME	6
Nemzetközi megújulóenergia-adatszolgáltatás, a megújuló energiapolitikák kommunikációja	Communication of International Data Provision	MKSEM143NM	3
Időjárásfüggő megújuló energiaforrások energiatermelésének optimalizálása	The Optimization of Energy Production from Variable Renewable Energy Sources	MKSEM145IM	5
Megújuló energiák energetikai rendszereinek területi elemzése	Regional Analysis of the Energy Systems of Renewable Energies	MKSEM143ME	3
Megújuló energia-projektek tervezése	Design of Renewable Energy Projects	MKSEM145MP	5
A tervezés és fejlesztés módszertana	Methodology of Planning and Development Procedures	MKSEM143TF	3
Diplomadolgozat I.	Thesis I.	MKSEM19DD	9
Diplomadolgozat II.	Thesis II.	MKSEM29DD	9
összesen/sum			52
<b>Vízgazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció ismeretköre/ Competences of the water management in the circular economy specialization</b>			<b>50-70</b>
A vízi ökoszisztémák rendszerszintű megközelítése, nemzetközi vízgazdálkodás	Systems-Based Approach to Aquatic Ecosystems and International Water Management	MKSEM246VÖ	6
Vízkezelő rendszerek tervezése és értékelése	Design and Evaluation of Water Treatment Systems	MKSEM243VR	3
Analitikai módszerek a vízkémiában	Analytical Methods in Water Chemistry	MKSEM256AM	6
Vízi környezet állapotfelmérés módszertana	Methodology of Water Environment Assessment	MKSEM143VK	3
Szennyezőanyagok körforgása a környezeti rendszerekben	Circularity of Pollutants in the Environment	MKSEM145SK	5
Életciklus elemzés a vízkezelésben	Life Cycle Analysis in Water Treatment	MKSEM123ÉE	3
Hulladékvizek újrafelhasználási lehetőségei	Possibilities of Recycling of Industrial Wastewater	MKSEM155HU	5
A tervezés és fejlesztés módszertana	Methodology of Planning and Development Procedures	MKSEM143TF	3
Diplomadolgozat I.	Thesis I.	MKSEM19DD	9
Diplomadolgozat II.	Thesis II.	MKSEM29DD	9
összesen/sum			52
<b>Szabadon választható tárgyak/ Elective subjects 5</b>			
Szabadon választható tárgyak	Elective subjects		5
összesen/sum			5
<b>ÖSSZESEN / TOTAL</b>			<b>90</b>

## 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	MKSEKF K	-	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	GTAGI	-	T4, K1, A4, AF9
Modern ipari IT megoldások Modern industrial IT solutions	MIAIM213I	3	2	0	0	10	K	MIAIT	-	T7, K4, A1, AF6
Körforgásos gazdaság Circular economy	GTAGM143KG	3	1	1	0	10	É	GTAGI	-	T1, T8, K1, A1, A2, A7, AF7, AF9
Körforgásos szemléletű hulladékgazdálkodás Circular Waste Management	MKFMM146KS	6	1	3	0	20	K	MKFMKL	-	T1, T3, K1, K4, K7, A1, AF3, AF8
Körforgásos szemléletű vízgazdálkodás Circular Water Management	MKSEM146KS	6	1	3	0	20	F	MKSEKF K	-	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	GTAGM146KE	6	1	3	0	20	F	GTAGI	-	T1, T2, K1, A4, AF7
Környezettechnológiai rendszerek tervezése Design of Environmental Technology Systems	MKSEM143KR	3	1	1	0	10	F	MKSEKF K	-	T2, T3, T5, K1, K8, A1, AF7
Összesen/Sum		33								

## 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> <b>Renewable energy management in the circular economy specialization</b>										
Nemzetközi megújuló energiapolitika és stratégia, energetikai kihívások és trendek International Renewable Energy Policies and Strategies, Energy Challenges and Trends	MKSEM246NM	6	2	2	0	20	É	MKSEKF K	-	T1, T2, K1, K9, K10, A1, AF7
Megújuló energiaforrások és rendszerkonceptiók Renewable Energy Sources and System Concepts	MKSEM243ME	3	1	1	0	10	F	MKSEKF K	-	T2, K1, K4, A1, A5, AF8, AF9
Megújuló energetikai mérések és adatelemzések Renewable Energy Measurements and Data Analysis	MKSEM246ME	6	1	3	0	20	É	MKSEKF K	-	T1, T9, K7, A2, A5, A6, A7, AF6, AF7
Szabadon választható Electives		5							-	
Diplomadolgozat Thesis	MKSEM19DD	9	0	2	0	10	A		-	
Összesen/Sum		29								
<b>Vízgazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció</b> <b>Water management in the circular economy specialization</b>										
A vízi ökoszisztémák rendszerszintű megközelítése, nemzetközi vízgazdálkodás Systems-Based Approach to Aquatic Ecosystems and International Water Management	MKSEM246VÖ	6	2	2	0	20	F	MKSEKF K	-	T2, T3, K1, K4, K8, A1, A3, A4, A7, AF6, AF7, AF9
Vízkezelő rendszerek tervezése és értékelése Design and Evaluation of Water Treatment Systems	MKSEM243VR	3	1	1	0	20	F	MKSEKF K	-	T1, K8, K9, A3, AF1
Analitikai módszerek a vízkémiában Analytical Methods in Water Chemistry	MKSEM256AM	6	1	0	3	20	É	MKSEKF K	-	T6, K8, K10, A1, AF9
Szabadon választható Electives		5								
Diplomadolgozat Thesis work	MKSEM19DD	9	0	2	0	10	A		-	
Összesen/Sum		29								

### 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> <b>Renewable energy management in the circular economy specialization</b>										
Nemzetközi megújulóenergia-adatszolgáltatás, a megújuló energiapolitikák kommunikációja Communication of International Data Provision	MKSEM143NM	3	1	1	0	10	É	MKSEKF K	-	T1, K9, A1, A7, AF8, AF9
Időjárásfüggő megújuló energiaforrások energiatermelésének optimalizálása The Optimization of Energy Production from Variable Renewable Energy Sources	MKSEM145IM	5	1	2	0	15	F	MKSEKF K	-	T1, T3, T5, K11, A1, A6, AF7, AF8
Megújuló energiák energetikai rendszereinek területi elemzése Regional Analysis of the Energy Systems of Renewable Energies	MKSEM143ME	3	1	1	0	10	F	MKSEKF K	-	T1, K10, A1, AF7
Megújuló energia-projektek tervezése Design of Renewable Energy Projects	MKSEM145MP	5	1	2	0	15	K	MKSEKF K	-	T1, T5, K5, K8, A1, AF8
A tervezés és fejlesztés módszertana Methodology of Planning and Development Procedures	MKSEM143TF	3	1	1	0	10	É	MKSEKF K	-	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		28								
<b>Vízgazdálkodás a körforgásos gazdaságban specializáció</b> <b>Water management in the circular economy specialization</b>										
Vízi környezet állapotfelmérés módszertana Methodology of Water Environment Assessment	MKSEM143VK	3	1	1	0	10	F	MKSEKF K	-	T1, T5, K8, A4, AF7
Szennyezőanyagok körforgása a környezeti rendszerekben Circularity of Pollutants in the Environment	MKSEM145SK	5	2	1	0	15	F	MKSEKF K	-	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	MKSEM123ÉE	3	0	2	0	10	F	MKSEKF K	-	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	MKSEM143TF	3	1	1	0	10	É	MKSEKF K	-	T1, K2, K3, A1, A2, A3, A4, A5, A7, AF5, AF6, AF7, AF8, AF9

Hulladékvizek újrafelhasználási lehetőségei Possibilities of Recycling of Industrial Wastewater	MKSEM155HU	5	1	0	2	15	F	MKSEKF K	MKSEM146 KS	T2, K7, K8, K10, A1, AF9
Diplomadolgozat II. Thesis work II	MKSEM29DD	9	0	2	0	10	A		MKSEM19D D	
Összesen/Sum		28								

*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.	33	0	0	33
2.	24	0	5	29
3.	28	0	0	28
<b>összesen</b>	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>90</b>

## VÁLTOZÁSKEZELÉS

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Módosítás címe
1.	4/2023 (III.7.) NEK	felmenő rendszerben a 2023/24-os tanévtől	A tanterv életbe léptetése.
2.1	25/2026 (VI.01.) NEK	felmenő rendszerben a 2026/27-es tanévtől	<b>Óraszám módosítás és kredit szám módosítás:</b> Körforgásos gazdaság (1+2 órától 1+1 órára, 4 kreditről 3 kreditre) Megújuló energetikai mérések és adatelemzések (2+3 órától 1+3 órára, 5kreditről 6kreditre) Vízkezelő rendszerek tervezése és értékelése (2+2 órától 1+1 órára, 5 kreditről 3 kreditre) Nemzetközi megújulóenergia-adatszolgáltatás, a megújuló energiapolitikák kommunikációja (2+2 órától 1+1 órára, 4 kreditről 3 kreditre) Szennyezőanyagok körforgása a környezeti rendszerekben (2+2 órától 2+1 órára, 4 kreditről 5 kreditre) Életciklus elemzés a vízkezelésben (2+2 órától 0+2 órára, 4 kreditről 3 kreditre)
2.2.			<b>Kreditszám módosulás:</b> Körforgásos szemléletű hulladékgazdálkodás (5 kreditről 6 kreditre) Körforgásos szemléletű vízgazdálkodás (5 kreditről 6 kreditre) Körforgásos szemléletű energiagazdálkodás (5 kreditről 6 kreditre) Környezettechnológiai rendszerek tervezése (2 kreditről 3 kreditre)
2.3			<b>Óraszám módosulás:</b> Időjárásfüggő megújuló energiaforrások energiatermelésének optimalizálása (3+2 órától 1+2 órára) Megújuló energiák energetikai rendszereinek területi elemzése (0+2 órától 1+1 órára) Megújuló energia-projektek tervezése (2+3 órától 1+2 órára) A tervezés és fejlesztés módszertana (1+2 órától 1+1 órára) Hulladékvizek újrafelhasználási lehetőségei (1+3+0 órától 1+0+2 órára)

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Módosítás címe
2.4			<p><b>Változott a számonkérés módja:</b>  Körforgásos gazdaság (F-ről É-re)  Körforgásos szemléletű hulladékgazdálkodás (V-ről K-ra)  Környezettechnológiai rendszerek tervezése (V-ről F-re)  Időjárásfüggő megújuló energiaforrások energiatermelésének optimalizálása (K-ról F-re)  Megújuló energetikai mérések és adatelemzések (K-ról É-re)  Megújuló energiák energetikai rendszereinek területi elemzése (K-ról F-re)  Vízkezelő rendszerek tervezése és értékelése (V-ről F-re)  Nemzetközi megújulóenergia-adatszolgáltatás, a megújuló energiapolitikák kommunikációja (K-ról É-re)  Vízi környezet állapotfelmérés módszertana (V-ről F-re)  Szennyezőanyagok körforgása a környezeti rendszerekben (K-ról F-re)  Hulladékvizek újrafelhasználási lehetőségei (V-ről F-re)  Tervezés és fejlesztés módszertana (F-ről É-re)</p>
2.5.			<p><b>Új tantárgy:</b>  Nemzetközi megújuló energiapolitika és stratégia, energetikai kihívások és trendek  Megújuló energiaforrások és rendszerkoncepciók  A vízi ökoszisztémák rendszerszintű megközelítése, nemzetközi vízgazdálkodás  Analitikai módszerek a vízkémiában  Vízi környezet állapotfelmérés módszertana</p>
2.6			<p><b>Kivezetett tantárgy</b>  Nemzetközi megújuló energiapolitika és stratégia  Energetikai kihívások, hatások és trendek, a világ energiaigényének változása  Megújuló energiaforrások  A vízi ökoszisztéma helyreállítása  Nemzetközi vízgazdálkodás és vízpolitikai stratégia  Új analitikai trendek a vízkémiában</p>
2.7			A diplomadolgozat és a záróvizsga projekt alapúvá tétele
2.8			A tárgyfelelős tanszékek kódjának javítása
2.9			„A képzés szerkezete a KKK-ban elvárt kreditértékek szerint” táblázat beszurása
2.10			„Hulladékgazdálkodás a körforgásos gazdaság specializáció” kivezetése

## CHANGE MANAGEMENT

Amendment No.	Resolution No.	Effective date / method of introduction	Title of amendment
1.	4/2023 (III.7.) NEK	in a phased system from the 2023/24 academic year	Entry into force of the curriculum.
2.1	25/2026 (VI.01.) NEK	in a phased system from the 2026/27 academic year	<b>Modification of contact hours and credits:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular economy (from 1+2 hours to 1+1 hours, from 4 credits to 3 credits)</li> <li>• Renewable Energy Measurements and Data Analysis (from 2+3 hours to 1+3 hours, from 5 credits to 6 credits)</li> <li>• Design and Evaluation of Water Treatment Systems (from 2+2 hours to 1+1 hours, from 5 credits to 3 credits)</li> <li>• Communication of International Data Provision (from 2+2 hours to 1+1 hours, from 4 credits to 3 credits)</li> <li>• Circularity of Pollutants in the Environment (from 2+2 hours to 2+1 hours, from 4 credits to 5 credits)</li> <li>• Life Cycle Analysis in Water Treatment (from 2+2 hours to 0+2 hours, from 4 credits to 3 credits)</li> </ul>
2.2			<b>Modification of credits:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular Waste Management (from 5 credits to 6 credits)</li> <li>• Circular Water Management (from 5 credits to 6 credits)</li> <li>• Circular Energy Management (from 5 credits to 6 credits)</li> <li>• Design of Environmental Technology Systems (from 2 credits to 3 credits)</li> </ul>
2.3			<b>Modification of contact hours:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Optimization of Energy Production from Variable Renewable Energy Sources (from 3+2 hours to 1+2 hours)</li> <li>• Regional Analysis of the Energy Systems of Renewable Energies (from 0+2 hours to 1+1 hours)</li> <li>• Design of Renewable Energy Projects (from 2+3 hours to 1+2 hours)</li> <li>• Methodology of Planning and Development Procedures (from 1+2 hours to 1+1 hours)</li> <li>• Possibilities of Recycling of Industrial Wastewater (from 1+3+0 hours to 1+0+2 hours)</li> </ul>

Amendment No.	Resolution No.	Effective date / method of introduction	Title of amendment
2.4			<p><b>Modification of assessment methods:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular economy (from continuous assessment to in-term mark )</li> <li>• Circular Waste Management (from examination to colloquium)</li> <li>• Design of Environmental Technology Systems (from examination to continuous assessment)</li> <li>• The Optimization of Energy Production from Variable Renewable Energy Sources (from colloquium to continuous assessment)</li> <li>• Renewable Energy Measurements and Data Analysis (from colloquium to in-term mark)</li> <li>• Regional Analysis of the Energy Systems of Renewable Energies (from colloquium to continuous assessment)</li> <li>• Design and Evaluation of Water Treatment Systems (from examination to continuous assessment)</li> <li>• Communication of International Data Provision (from colloquium to in-term mark)</li> <li>• Methodology of Water Environment Assessment (from examination to continuous assessment)</li> <li>• Circularity of Pollutants in the Environment (from colloquium to continuous assessment)</li> <li>• Possibilities of Recycling of Industrial Wastewater (from examination to continuous assessment)</li> <li>• Methodology of Planning and Development Procedures (from continuous assessment to in-term mark)</li> </ul>
2.5			<p><b>New subjects introduced:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• International Renewable Energy Policies and Strategies, Energy Challenges and Trends</li> <li>• Renewable Energy Sources and System Concepts</li> <li>• Systems-Based Approach to Aquatic Ecosystems and International Water Management</li> <li>• Analytical Methods in Water Chemistry</li> <li>• Methodology of Water Environment Assessment</li> </ul>
2.6			<p><b>Deleted subjects:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• International Renewable Energy Policies and Strategies</li> <li>• Energy Challenges, Impacts and Trends, Changes in • Global Energy Demand</li> <li>• Renewable Energy Sources</li> <li>• Restoration of aquatic ecosystems</li> <li>• Strategy for International Water Management and Water Politics</li> <li>• New Analytical Trends in Water Chemistry</li> </ul>
2.7			Introducing project-based thesis and final exam
2.8			Correcting the codes of the departments responsible for the courses
2.9			Inserting table “The structure of the training according to the credit values expected in the TOR”
2.10			Deleting specialization “Waste management in the circular economy”