

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

# **Fenntartható energiarendszer gépészeti / építészeti energetikus Minősített Energiatechnikus *Nachhaltige Energiesystem Maschinenbau/Bautechnik Energietechniker Zertifizierter Energietechniker***

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

### I. félév

#### Áramlástan / Strömungslehre

A modul alapvető készségeket biztosít, amelyek lehetővé teszik a résztvevő számára, hogy azonosítsa a rendszerek és folyamatok áramlási viselkedését, értékelje azokat, és alkalmazza az alapvető áramlástechnikai törvényszerűségeket a gépgyártás problémáihoz: folyadékok és gázok anyagjellemzői, hasonlóság törvények, áramlási formák, kontinuitás egyenlet, Bernoulli egyenlet, impulzus tétel, nem összenyomható cső áramlás, összenyomható áramlás, áramlás test körül.

*Das Modul vermittelt grundlegende Kompetenzen, mit denen der Studierende in die Lage versetzt werden soll, das strömungstechnische Verhalten von Systemen und Prozessen zu erkennen, zu bewerten und grundlegende strömungstechnische Gesetzmäßigkeiten auf fachspezifische Problemstellungen des Maschinenbaues anzuwenden. Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Ähnlichkeitsgesetze, Strömungsformen, Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Impulssatz, inkompressible Rohrströmung, kompressible Strömung, Strömung um Körper.*

#### Épületek energiahatékonysága / Energieeffizienz –Gebäude

A modul alapvető készségeket biztosít, amelyek lehetővé teszik a résztvevő számára, hogy azonosítsa az épületek energetikai viselkedését, értékelje azokat, és alkalmazza az alapvető épületfizikai törvényszerűségeket az épületek energiahatékonysági problémáihoz. Fizikai alapismeretek a hő- és nedvességvédelem területén, áttekintés az épületosztályokról és az éghajlat-változási adatok hatásáról, a hőtechnikai épületbevonatok építésének és optimalizálásának ismeretei, az energiahatékony és fenntartható fűtési és hűtési rendszerek áttekintése épületeknél. Energiabizonyítvány, épületfizika alapjai, épületosztályok. Éghajlat-hatások az épületen, a fűtési és hűtési rendszer hatása az energiahatékonyságra, hőtechnikai bevonatok, átviteli hőveszteség,

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

szellőztető hőveszteségek, hőhidak, az épület belső energia nyeresége, energia-pótlékok napenergia befolyásoló tényezők miatt.

*Kenntnisse über den Energieausweises und dessen Einflussfaktoren. Kenntnisse über bauphysikalische Grundlagen im Bereich Wärme- und Feuchtigkeitsschutz. Überblick über Gebäudeklassen und den Einfluss von Klimadaten. Kenntnisse über die Errichtung und Optimierung der thermischen Gebäudehülle. Überblick über energieeffiziente und nachhaltige Heiz- und Kühlsysteme bei Gebäuden. Energieausweis, Gebäudeklassen. Bauphysikalische Grundlagen, klimatische Einflüsse auf das Gebäude. Einfluss von Heiz- und Kühlsystem auf die Energieeffizienz. Thermische Gebäudehülle, Transmissionswärmeverluste, Lüftungswärmeverluste, Kältebrücken. Innere Energiegewinne aufgrund der Gebäudenutzung, Energieeinträge durch solare Einflussfaktoren.*

### **Műszaki hőtan /Technische Wärmelehre**

A modul megismerteti a hőtani törvényszerűségeket, hőtechnikai gépeket, berendezéseket és szerelvényeket, ezek működését, rendszerezését. A műszaki hőtan alaptételeinek, törvényszerűségeinek megismertetése, különös hangsúllyal a mérnöki gyakorlatban elfoglalt helyére. Hőtechnikai számítások elvégzése, egyszerűbb hőtechnikai készülékek, berendezések üzemi jellemzőinek megismertetése. Műszaki hőtan alaptételeinek ismertetése, energia, termodinamikai rendszerek, állapotváltozások. Valós anyagok T-s, i-s diagrammjai. Termikus körfolyamatok, entrópia, vízgőz, hűtőgép, égés, nedves levegő. Hőátvitel különféle módozatai: hővezetés, hőátadás, hőszugárzás. Folyadékok és gázok anyagjellemzői.

*Mit dem Erwerb grundlegender Kenntnisse über thermodynamische Systeme und Prozesse der Energieumwandlung dieser Systeme und Prozesse wird eine Fachkompetenz herausgebildet, fundamentale und komplexe thermische Gesetzmäßigkeiten auf fachspezifische Problemstellungen des Maschinenbaus anzuwenden. Allgemeine Wärmeleichung, Energie, thermodynamische Systeme, Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Entropie, Wasserdampf, Kälteprozess, Verbrennung, feuchte Luft, Wärmeübertragung, Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen. Anhand des zur Verfügung stehenden Skriptums und der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse können Beispiel- und Übungsaufgaben zur Vorbereitung und Vertiefung des Lehrinhaltes selbständig gelöst werden. Die Seminare bieten die Möglichkeit zur Diskussion der Lösungen.*

### **Hőtechnikai berendezések I. /Thermische Anlagen I.**

A tanfolyam sikeres elvégzése után a résztvevők ismerik a hőigény és a hőszállítás termodinamikai és fiziológiai alapjait, kiszámítják és értelmezik az épület fűtését. Tisztában vannak ezen a területen az érvényes főbb szabványokkal, és pontosan tudják értelmezni az adatokat egy energiatanúsítványból (számítási alapok és energiamutatók). A gyakornokok tisztában vannak a fő területeken az építési fizikával az új építés és az épület felújítás területén, osztályozni tudják az épületeket egy durva tipológia és a jellegzetes energia-mutatók szerint. Ismerik a hőkép elemzési módszereket és azok értelmezését. Aktívan járulhatnak hozzá a szakmai megbeszélésekhez és ismerik a speciális meghatározásokat és a nómenklatúrát.

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

*Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung kennen die Auszubildenden die thermodynamischen und physiologischen Grundlagen des Wärmebedarfs und des Wärmetransports und können die Heizlast eines Gebäudes berechnen und interpretieren. Sie kennen die wesentlichen Normen in diesem Fachbereich und können die Angaben aus einem Energieausweis (Berechnungsgrundlagen und Energiekennzahlen) richtig interpretieren. Die Auszubildenden kennen darüber hinaus die wesentlichen bauphysikalischen Problemfelder im Bereich des Neubaus und im Bereich der Gebäudesanierung, können Gebäude einer groben Typologie und typischen Energiekennzahlen zuordnen und Wissen über thermografische Analysemethoden und deren Interpretation Bescheid. Sie können aktiv zu fachspezifischen Diskussionen beitragen und kennen die fachspezifischen Definitionen und die Nomenklatur.*

### **Hőtechnikai berendezések II. /Thermische Anlagen II.**

A kurzus sikeres lezárása után a gyakornokok ismerik az EU területén használt hőellátó rendszereket, és a követelményeknek megfelelően konfigurálhatják és nagy vonalakban méretezhetik a rendszereket. A gyakornokok tudják, hogy milyen technikai, strukturális és gazdasági sikertényezők és akadályok vannak bizonyos hőellátó rendszerek és hőelosztó rendszerek használatában, és meghatározhatják a kedvező konfigurációkat, figyelembe véve az alapvető helyi tényezőket. Ismerik a helyiséghűtés és a légkondicionálás műszaki megoldásait, és alapvető méretezést végezhetnek ezen a területen. Aktívan részt vehetnek a lakóépületek fűtési és hűtési ellátásával, a szervizépületekkel, az épülethálózatokkal és az ipari folyamatokkal kapcsolatos technikai megbeszéléseken, és ismerik a tárgyi meghatározásokat és a nomenklatúrát.

*Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung kennen die Auszubildenden die im EU-Raum gebräuchlichen Wärmebereitstellungssysteme und können anforderungsspezifisch Systeme konfigurieren und grob dimensionieren. Die Auszubildenden kennen technische, strukturelle und wirtschaftliche Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für den Einsatz bestimmter Wärmebereitstellungssysteme und Wärmeverteilsysteme und können unter Berücksichtigung der wesentlichen Standortfaktoren günstige Konfigurationen definieren. Sie kennen technische Lösungen für Raumkühlung und –Klimatisierung und können grobe Dimensionierungen in diesem Bereich durchführen. Sie können aktiv zu fachlichen Diskussionen über die Wärme- und Kälteversorgung von Wohngebäuden, Servicegebäuden, Gebäudeverbänden und industriellen Prozessen beitragen und kennen die fachspezifischen Definitionen und die Nomenklatur.*

### **Környezettechnika alapjai /Grundlagen der Umweltechnik**

A résztvevők ismereteket szereznek a környezetvédelmi- és eljárás technológiában. A legfontosabb hangsúly az energetikai kapcsolatokra és a fenntarthatóságra helyeződik. A körkörös gazdasági szektor a különböző termékek erőforrásainak ismeretét és energiaértékelését biztosítja. Szennyvíz: csatornahálózat, stratégiák, szennyvíztisztító telepek (ARA), biológiai tisztítás, utótisztítás, energetikai megfigyelés. Hulladék: keletkezés, energia-egyenérték, kezelési technológiák, elkülönítés,

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

újrahasznosítás, hulladéklerakás, komposztálás, égetés. Iszapkezelési technológiák, energia-egyenérték. Füstgáz tisztítás. Körkörös gazdaság.

*Die Teilnehmer erlangen Kenntnisse in den Bereichen Umwelt- und Verfahrenstechnik. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist die Betrachtung der energetischen Zusammenhänge und der Nachhaltigkeit. Der Bereich Kreislaufwirtschaft vermittelt Kenntnisse über die Ressourcen verschiedener Produkte und deren energetische Betrachtung. Abwasser: Anfall Kanalisation, Strategien, Abwasserreinigungsanlagen (ARA) biologische Reinigung, Nachreinigung, Energetische Betrachtung. Müll: Anfall, Energieäquivalenz, Behandlungstechnologien, Trennung, Recycling, Deponie, Kompostierung, Verbrennung. Schlamm: Schlammbehandlungstechnologien, Energieäquivalenz. Abgasreinigung. Kreislaufwirtschaft.*

### **Levegőtisztaság-védelem /Luftreinhaltung**

A résztvevők megismerik a levegőtisztaság-védelem alapfogalmait, a legfontosabb légszennyező anyagokat, tudják a légszennyező anyagok fő forrásait és a legfontosabb jogi keretfeltételeket. Képesek jobban megérteni az irodalmat a levegőszennyezés elleni védelem területén. A levegő – alapismeretek. Az atmoszféra összetétele, alapfogalmak, exkúzus, klímavédelem. Légszennyező anyagok kibocsátása, emissziókataszter, a levegőszennyező anyagok mérése, mérési eljárások emisszómérés/immissziómérés. Légszennyezés – immisszió: törvényi alapok, szennyezőanyag terhelés, a levegőszennyező anyagok értékelése. A hatások kiszámítása – terjedés számítása. Szaghatások. Füstgáz emisszió mérése.

*Die Absolventen kennen die grundlegenden Begriffe der Luftreinhaltung und die wichtigsten Luftschadstoffe, wissen über die wesentlichen Quellen von Luftschadstoffen und die wichtigsten gesetzlichen Rahmenbedingungen Bescheid. Sie haben die Fähigkeit, Literatur aus dem Fachbereich Luftreinhaltung besser zu verstehen. Luft – Allgemeines, Zusammensetzung der Atmosphäre, Grundbegriffe, Exkurs Klimaschutz, Emissionen von Luftschadstoffen, Emissionskataster, Messung von Luftschadstoffen, Messmethoden Emissionsmessung/Immissionsmessung, Beurteilung von Messergebnissen, Luftschadstoffbelastung – Immission, Gesetzliche Grundlagen. Entwicklung der Schadstoffbelastung, Steiermärkisches Luftgütemessnetz, „Exkursion“. Quellen der Belastung, Staubinhaltsstoffe, Pläne und Programme zur Luftreinhaltung. Beurteilung von Luftschadstoffen Gesetzliche Grundlagen – Beurteilungskriterien. Fachliche Grundlagen. Begrenzung von Emissionen. Berechnung der Auswirkungen – Ausbreitungsrechnung. Gerüche, Besonderheiten der Geruchsbeurteilung, Messung und Bewertung von Geruchsemissionen.*

### **Mérés- és szabályozástechnika alapjai /Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik**

A kurzus végén a résztvevők alapvető szakértelemmel rendelkeznek az elektromos mérés technika területén. Érvényes szabványok és előírások a mérés technikában. A mérési jelek, a mérési módszerek és a mérési eltérések ismeretének közlése. Szakmai gyakorlaton a tanult elméleti ismeretek megvalósítása a gyakorlatban. Mennyiségek, egységek. Jelleggörbék, jelátalakítás és mérési jelek. Mérési eltérések. A mérési eltérés lehetséges hatásai. Elektromos mennyiségek mérése.

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

Die Absolventen verfügen über *Grundlagenkompetenz auf dem Gebiet der Elektrischen Messtechnik. Gültige Normen und Vorschriften zur Messtechnik. Vermitteln der Kenntnisse zu Messsignalen, Messverfahren und Messabweichungen. Im Praktikum das vermittelte theoretische Wissen praktisch umsetzen. Größen, Einheiten. Kenngrößen, Wandlung und Messsignale. Messabweichungen. Möglichkeiten für Auswirkungen von Messabweichung. Messung elektrischer Größen.*

### 2. félév

#### Energiagazdálkodás /Energiewirtschaft

Műszaki és ökonómiai ismeretek elmélyítése a teljes energiaátalakítási lánc legfontosabb kérdéseiben, beleértve a primer energiahordozó környezetből való megszerzését, a szállítást, átalakítást, szolgáltatást és a felhasználást, üzemi energiazdálkodási alapismeretek megszerzése, energiapiaci ismeretek, energiafelhasználás optimalizálása környezeti, ökonómiai, és műszaki szempontból. Az energia természetes megjelenési formái, energiahordozók, energiaforrások, alapfogalmak, energiahordozók átalakítása, átalakított energiahordozók legfőbb jellemzői, energiahasználat történelmi fejlődése. Bevezetés az energiazdálkodásba, erőforrásgazdálkodás alapjai, energiaszükséglet kielégítése, energiapiac, energiaárak képzése, energiamérleg.

*Erlangung von Kenntnissen über techno-ökonomische Fragestellungen entlang der gesamten energetischen Wertschöpfungskette (von Primärenergiegewinnung über Energieumwandlung, -transport bis zur -nutzung). Befähigungen durch Grundkenntnisse von betriebswirtschaftlichen Abläufen in Unternehmen. Kenntnis der Rahmenbedingungen für den Umgang mit Energie und -ressourcen zu einer ökonomisch-/ technischem Gesamt-bewertung der Energietechnik. Optimale Nutzung von neuen Produkten der Energiemärkte, Handels- und Vertriebsformen sowie technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für die Bereitstellung des Produktes „Energie“ (ökonomisch und ökologisch vorteilhaft)*

#### Energiainnováció/Alternatív energiák /Energieinnovation/Alternative Energieformen

A (megújuló) energiaforrások és a technológiák területén alapvető kérdések megválaszolása. Az energia és a környezet összefüggések meghatározása. Az energiatechnológiák felmérésére szolgáló készségek fejlesztése. Elsődleges és másodlagos energiahordozók. Középpontban a megújuló energiaforrások. A megfelelő technológiák specifikációi. Különböző rendszerek energiahatékonysága. Energiagazdálkodás és –menedzsment.

*Grundlegende Fragestellungen auf dem Gebiet der (erneuerbaren) Energieträger und Technologien zu beantworten. Erkennen von Zusammenhängen in Energie- und Umweltfragen. Entwicklung von Kompetenzen zur Bewertung von Energietechnologien. Primär- und Sekundärenergieträger. Fokus*

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

*Erneuerbare Energieträger. Spezifikationen entsprechender Technologien. Energieeffizienz verschiedener Systeme. Energiewirtschaft und –management.*

### **Energiakönyvvitel /Energiebuchhaltung**

Jogi alapismeretek (állami törvény). Az éghajlat-és energiapolitika követelményeinek áttekintése. Az energia számvitel alapjainak átadása (cél/haszon). Egy önkormányzati energiaügyi tisztviselő feladatainak megismertetése. Az Energiaelszámolás megvalósítása az önkormányzat egy működési üzletágában. Az objektumok energiafogyasztásának rögzítésére vonatkozó módszertan ismerete. Az energiaszükséglet/energiafogyasztás differenciálása; Számított energia jellemzők/mért energia jellemzők. Ismeretek az értékelésről, bemutatásáról és az ebből fakadó lehetőségekről energia könyvelés alapján. Az energia elszámolás/jelentés dokumentációja.

*Kenntnis der gesetzlichen Grundlagen (Bundesgesetz und Beispiel NÖ Landesgesetz). Erlangung eines Überblicks über Klima- und energiepolitische Vorgaben. Vermittlung der Grundlagen der Energiebuchhaltung (Zweck/Nutzen). Vermitteln der Aufgaben eines kommunalen Energiebeauftragten. Kompetenz zur Implementierung einer Energiebuchhaltung in einem Betrieb/in einer Kommune. Kenntnis über die Methodik der Erfassung von Energie-Verbräuchen in Objekten und Anlagen. Differenzierung Energiebedarf/Energieverbrauch; errechnete Energiekennzahl/gemessene Energiekennzahl. Kenntnis über Auswertung, Interpretation und daraus resultierenden Möglichkeiten auf Basis Energiebuchhaltung. Dokumentation der Energiebuchhaltung/Bericht.*

### **Az Európai Unió energia- és klímapolitikája /Energie- und Klimapolitik der Europäischen Union**

Átfogó ismeretek ad az Európai Unió energia- és klímapolitikai aktualitásairól. Az energetika és klímavédelmmel kapcsolatos jogszabályok áttekintése. Az Európai Unió és tagállamainak kötelezettségeinek, vállalásainak, elérendő céljainak megismerése. EU-direktívák részletes áttekintése 2018-ig: 72/2009/EG a belső energiapiacról, 73/2009/EG a földgázpiacról és függőségekről, 2010/31/EU az épületek energiahatékonyságáról, 2010/27/EU az energiahatékonyságról, 2009/28/EG a megújuló energiaforrásokról, 2009/125/EG az energiával kapcsolatos termékek környezetbarát tervezéséről.

*Vermittelt einen Überblick über energierelevante EU-Richtlinien und deren Umsetzung auf nationaler Ebene (Österreich) in Form von Gesetzen und bezugnehmende Normen. Energie- und klimapolitische Grundlagen der Richtlinien werden dargestellt und erörtert. Fördert das Verständnis für Zusammenhänge zwischen europäischen und nationalen Zielen der Energie- und Klimapolitik. Überblick und detaillierte Behandlung der EU-Richtlinien: 72/2009/EG über den Elektrizitätsbinnenmarkt, 73/2009/EG über den Erdgasbinnenmarkt, sowie zugehörige Verordnungen, 2010/31/EU zur Energieeffizienz von Gebäuden, 2010/27/EU zur Energieeffizienz, 2009/28/EG zu erneuerbaren Energien, 2009/125/EG Ökodesign-Richtlinie, sowie Nachfolgeregelungen, soweit diese bis Mitte 2018 beschlossen und veröffentlicht sind.*



## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

### **Költségszámítás/Kalkuláció /Kostenrechnung / Kalkulation**

Szakspecifikus ismereteket nyújt a vállalati folyamatok értelmezéséről. Megismerteti a vállalaton belüli költséggazdálkodás és menedzsmenti folyamatokat. Hagyományos költségszámítás ismeretei. Költségszámítás modern fejlődésének megismerése. Költségmenedzsment. Teljes költségszámítás. Költségtervezet számítás. Eltéréselemzések. Állandó- és változó költség menedzsment.

*Vermittelt fachspezifisch die Behandlung der Teilbereiche des internen betrieblichen Rechnungswesens und Managementprozesses. Fachübergreifendes Verständnis betrieblicher Abläufe. Traditionelle Kostenrechnung. Moderne Entwicklung der Kostenrechnung. Kostenmanagement. Vollkostenrechnung. Kostenarten-, Kostenstellen-, und Kostenträgerrechnung. Plankostenrechnung. Abweichungsanalysen. Fixkostenmanagement, Vertriebscontrolling.*

### **Labor 1: Környezeti mérés technika /Labor 1: Umweltmesstechnik**

A környezeti mérés technika alapjaival kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretek. Az égési folyamatokból származó kibocsátások kialakulásának és hatásának áttekintése. Mérési módszerek a szennyezőanyag-kibocsátás mérésére. A klíma adatok rögzítése zárt térben. Termográfias ismeretek. A hangmérés ismerete. Mérés technikai alapok, pontosság, felbontás, megbízhatóság. Termikus folyamatok határfokának meghatározása. Emisszió-mérés égési folyamatokban. Helyiség klíma mérése, CO<sub>2</sub>, páratartalom, hőmérséklet. Termográfia, a kibocsátások szintjének meghatározása. Hangkibocsátás mérése. Fényimmisszió mérése.

*Theoretische und praktische Kenntnisse über die Grundlagen der Messtechnik. Überblick über die Entstehung und Beeinflussung von Emissionen bei Verbrennungsprozessen. Messmethoden für die Emissionsmessung. Erfassung von Klimadaten in geschlossenen Räumen. Kenntnisse der Thermographie. Kenntnisse der Schallmessung. Messtechnische Grundlagen, Genauigkeit, Auflösung, Zuverlässigkeit. Wirkungsgradbestimmung bei thermischen Prozessen. Emissionsmessung bei Verbrennungsprozessen. Raumklimamessung, CO<sub>2</sub>, Feuchte, Temperatur. Thermographie, Bestimmung des Emissionsgrades. Schallemissionsmessung. Lichtimmissionsmessung.*

### **Labor 2: Hőtechnikai berendezések /Labor 2: Thermische Anlagen**

A hőtechnikai mérés technika alapjaival kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretek. A termikus folyamatokból származó kibocsátások kialakulásának és hatásának áttekintése. Mérési módszerek a hőtechnikai berendezések mérésére. Az üzemeltetési adatok rögzítése zárt térben. Termográfias ismeretek. Fotovoltaikus berendezések. Szoláris berendezések. Hőszivattyúk. Hűtőberendezések. Szellőztető – és klímaberendezések.

*Theoretische und praktische Kenntnisse über die Grundlagen der Messtechnik. Grundlagen über die Funktionsweise von modernen Energieanlagen. Messtechnische Erfassung von Wirkungsgraden in unterschiedlichen Betriebszuständen. Interpretation der Messergebnisse. Fotovoltaik. Solaranlagen. Wärmepumpen. Kälteanlagen. Lüftungs – und Klimatisierungsanlagen.*

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

### Projektmenedzsment /Projektmanagement

A résztvevő a képzés folyamán olyan alapismereteket és módszereket tud elsajátítani, melynek segítségével képes saját projekteket előkészíteni, tervezni, meggyőzően bemutatni és sikeresen végrehajtani. Olyan képességeket szerez, melyek során önállóan és sikeresen tud, mint projektvezető dolgozni. Sikerek és kudarcok, a kudarcok okai. Alapismeretek és alapfogalmak. Projektek mérföldkövei (projektcélok meghatározása, projekttervezés, projekt kivitelezése és zárása). Projektellenőrzés. A Projektvezető, projekt csapat és résztvevői. Dokumentációk. Kommunikáció. Kockázat és kockázatelemzés, annak szervezése.

*Mit Grundkenntnissen und Methoden soll die Befähigung erlangt werden, eigene Projekte vorzubereiten, zu planen, erfolgreich durchzuführen und überzeugend zu präsentieren. Erwerbung von Fähigkeiten, um als Projektleiter eigenständig und erfolgreich arbeiten zu können. Erfolg und Misserfolg, Ursachen für den Misserfolg. Grundlagen. Phasen eines Projektes mit Definition der Projektziele, Projektplanung, Projektdurchführung und Projektabschluss, Projektcontrolling. Der Projektleiter, das Projektteam, die Projektbeteiligten. Dokumentation. Kommunikation. Risiko und Risikomanagement.*

### 3. félév

#### **Gépészeti szakirány / Vertiefung Maschinenbau**

#### **Anyagismeret és szilárdságtan / Werkstoffkunde und Festigkeitslehre**

A gépgyártás, valamint az energiaellátás különböző területein általánosan használt anyagok, és méretezési eljárások bemutatása. Anyagszerkezetani alapfogalmak, anyagvizsgálati eljárások, acélok hőkezelésének megismerése, a gépgyártás fémes és nem fémes szerkezeti anyagainak, gépalkatrészek hőkezelési technikáinak, áttekintése. Alapvető statikai ismeretek megszerzése anyagok szilárdsági tulajdonságairól, igénybevételekről, ébredő feszültségekről és szilárdsági méretezésről.

*Eine Beschreibung der Materialien und Bemaßungs Techniken, die in den verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus und der Energieversorgung häufig verwendet werden. Grundbegriffe der Materialstruktur, Werkstoffprüfung, Wärmebehandlung von Stahl, Metallwerkstoffe der mechanischen Konstruktion, Nichtmetallische Werkstoffe der mechanischen Konstruktion, Wärmebehandlung von Maschinenteilen, Grundlagen des statischen Wissens, Festigkeitseigenschaften von Materialien, Beanspruchungen, Spannungen, Festigkeitsbemaßung.*

#### **Konstruksió CAD 1. / Konstruktion CAD 1**

A képzésben résztvevő ismereteket szerez a szakmai ábrázolás területén, gyakorlati tapasztalatokat gyűjt szakmai rajzok készítésében, azok értelmezésében, és olvasásában. AutoCAD kezelésének alapműveletei (rajzhatárok állítása, mértékegységek, tárgyraszter kezelése, rajzok mentése és



## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

betöltése), felhasználói felülettel való ismerkedés. Vektor rendszer sajátosságai, rajzadási adatok felvitele, szöveges és grafikus ablakok használata, CAD geometria elemek elsajátítása (pont, vonal, kör, körív, téglalap, sokszög, ellipszis, vonallánc, szerkesztővonal, sugár, szabadkézi vonal), műszaki rajzelemek használata (szöveg, sraffozás, blokk, attribútum, csoport, jelkép, lemez, méret, mutató).

*Der Studierende erlangt Kenntnisse über das Gebiet des Technischen Zeichnens, sammelt von praktischen Erfahrungen über Fertigung von Technische Zeichnungen, deren Interpretierung und Ablesung. Kennenlernen der Benutzeroberfläche, Spezifitäten des Vektorsystems, aufrufen der Daten der Zeichnung, Nutzung von Text- und graphische Fenster, Basisbefehle zu der Nutzung von AutoCAD (Einstellung der Zeichnungsgrenzen, Maßeinheiten, Nutzung von Objekt-Snap, Laden und Speichern von Zeichnungen), allgemeine Zeichnungselemente (Farben, Linientypen, Folien), erlernen der geometrischen Elemente des CAD (Punkt, Linie, Kreis, Kreisbogen, Rechteck, Polygon, Ellipse, Linienkette, Arbeitslinie, Radius, Handlinie), die Nutzung von Technischen Zeichnungselementen (Text, Schraffe, Block, Attribut, Gruppe, Symbol, Platte, Maß, Zeigerpfeil)*

### **Konstrukció CAD 2 / Konstruktion CAD 2**

A résztvevő ismereteket szerez a térbeli ábrázolás területén, gyakorlati tapasztalatokat gyűjt térbeli rajzok készítésében, azok értelmezésében, olvasásában, tervezői és kalkulációs szoftverek alkalmazásának megismerésében. Felhasználói felülettel való ismerkedés, 3D vektor rendszer sajátosságai, rajzadási adatok felvitele, szöveges és grafikus ablakok használata, AutoCAD 3D kezelésének alpműveletei (rajzhatárok állítása, mértékegységek, 3D tárgyaszter kezelése, rajzok mentése és betöltése), 3D CAD geometria elemek elsajátítása (háló- és tömör testek: téglatest, gúla, ék, kupola, gömb, kúp, tórusz, tál, háló), térbeli testekkel történő műveletek (egyesít, közösrész, kioszt, elér, kivon, szel, lekerekítés), épületechnikai berendezések tervezése, és méretezésének alapjai (hő- és hűtési igényszámítás, csővezeték hálózatok tervezése, teljesítménymutatók).

*Der Studierende erlangt Kenntnisse über das Gebiet des räumlichen Zeichnens, sammelt praktischen Erfahrungen über Fertigung von räumlichen Zeichnungen, deren Interpretierung und Ablesung, Einsatz von Planungs- und Berechnungssoftware. Kennenlernen der Spezifitäten des 3D Vektorsystems, Basisbefehle zur Nutzung von AutoCAD 3D Systems (Einstellung der Zeichnungsgrenzen, Maßeinheiten, Nutzung von 3D Objekt-Snap, Laden und Speichern von Zeichnungen). Erlernen der räumlichen Elemente des 3D CAD (Netz- und feste Körper: Quader, Pyramide, Keil, Kuppel, Sphäre, Kegel, Wulst, Teller, Netz), die Arten der graphischen Versinnlichung von räumlichen Körpern, Operationen mit räumlichen Körpern (Text, Schraffe, Block, Attribut, Gruppe, Symbol, Platte, Maß, Zeigerpfeil), Berechnung und Konstruktion von gebäudetechnischen Anlagen (Heizlastberechnung, Kühllastberechnung, Rohrnetzberechnung, Ausschreibung mit Leistungsverzeichnis).*

### **Épületautomatizálás / Gebäudeautomation**

Az automatizálási elvek és az automatizálási struktúrák alapismereteinek megszerzésével olyan szakmai kompetenciát fejlesztünk ki, amely alkalmas az épületechnikai berendezések és rendszerek

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

vezérléséhez szükséges automatikák és komponenseik tervezéséhez és felhasználásához, valamint az automatizálási állomások adatainak feldolgozására és megjelenítésére az irányítástechnika és a vizualizáció segítségével. Az automatizálás alapelvei, az automatizálási rendszerek felépítése és szerkezete, vezérlés és szabályozás, az automatizálási feladat ábrázolási lehetőségei, érzékelők az épületautomatizálásban, érzékelők és aktuátorok csatlakoztatása az automatizálási rendszerhez, programozható logikai vezérlők (PLC és DDC) alkalmazása, buszrendszerek az épületautomatizálásban, épület-irányítási rendszer, vizualizáció, gyakorlatok programozható logikai vezérlőkön

*Durch den Erwerb grundlegender Kenntnisse zu Automatisierungsprinzipien und Automatisierungsstrukturen wird eine Fachkompetenz entwickelt, Automatisierungseinrichtungen und deren Komponenten zur Steuerung gebäudetechnischer Anlagen und Einrichtungen zu konzipieren und anzuwenden sowie Daten aus den Automatisierungsstationen über Leittechnik und Visualisierung bereit- und darzustellen. Grundprinzipien der Automatisierung, Struktur und Aufbau von Automatisierungssystemen, Steuerung und Regelung, Darstellungsmöglichkeiten der Automatisierungsaufgabe, Sensoren in der Gebäudeautomatisierung, Ankopplung von Sensoren und Aktoren an Automatisierungssystem, Anwendung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS und DDC), Bussysteme in der Gebäudeautomatisierung, Gebäudeleittechnik, Visualisierung, Praktische Übungen zu speicherprogrammierbaren Steuerungen.*

### **Mezőgazdasági energiamenedzsment / Landwirtschaftliches Energiemanagement**

A modul sikeres lezárása után a végzettek ismerik az energiaforrások mezőgazdaságban történő felhasználásának arányait, sajátosságait, az egyes mezőgazdasági technológiák energiaigényét, eligazodnak a mezőgazdasági hajtóanyag-gazdálkodás, hőenergia-gazdálkodás és villamosenergia-gazdálkodás területén, képesek megítélni egy mezőgazdasági technológia energia-hatékonyságát, ismerik a hatékonyság növelésének lehetőségeit, az energia megtakarítás módszereit, gyakorlati megvalósításának eszközeit. Energiaforrások a mezőgazdaságban, energiaforrások rendszerezése, a mezőgazdasági technológiák energiafelhasználása, a mezőgazdasági végtermékek energiatartalma, az energiagazdálkodás főbb elvei, energiahatékonyság növelésének lehetőségei, hajtóanyag-gazdálkodás, hőenergia-gazdálkodás, villamosenergia-gazdálkodás, megújuló energiák hasznosítása a mezőgazdaságban, napenergia növényházi hasznosítása, termény- és takarmányszárítás napenergiával, geotermikus energia felhasználása mezőgazdasági épületek fűtésére, szélenergia mezőgazdasági alkalmazási lehetőségei, biomassa termelés és felhasználás a mezőgazdaságban.

*Praktische Informationen zum Energiemanagement in landwirtschaftlichen Betrieben, zur energiesparenden landwirtschaftlichen Produktion, zu innovativen, kostengünstigen Technologien, zur Erkennung und Reduzierung von Verlusten. Systematisierung von Energiequellen, Energienutzung von landwirtschaftliche Technologien, Energiegehalt landwirtschaftlicher Endprodukte, Kraftstoffmanagement: Kauf, Lagerung, Energetik von landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen, Messungsnummer der Maschinenleistung, thermisches Energiemanagement: Brennstoff, Erntetrocknung, Stallheizung, Gewächshausheizung und Lüftung, Elektrizitätsmanagement: Strombezug, Preisgestaltung, Tarife, elektrische Maschinen in der Landwirtschaft, Nutzung*

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

*erneuerbarer Energien in der Landwirtschaft: Biomasse-Wärmeenergienutzung, Pflanzenöltreibstoffe, Biogaserzeugung, Verwertung.*

### **Mikrokontroller / Mikrocontroller**

A résztvevő alapvető ismereteket szerez a szenzorok által adott elektromos jelek feldolgozásában, megjelenítésében, és szabályozási feladatokban történő felhasználásában, és áttekintést kap a leggyakrabban alkalmazott mikrovezérlők jellemzőiről. Ismereteket szereznek a félvezető anyagok, elektronikai elemek, jelátalakítók, digitális mérő-átalakítók, mérésadat-gyűjtés, programozható vezérlők, mikroszámítógépek, szoftverek jellemzőiről példákon keresztül.

*Die Meisterung und Nutzung von grundsätzliches Wissen in Aufarbeitung, Präsentation und Regulierungsaufgaben von elektrischen Signalen der Sensoren. Die Übersichtung der häufigsten genutzten Mikrocontroller. Halbleitermaterialien, elektronische Bauteile, Wandler, digitale Messumformer, Messdatenerfassung, programmierbare Steuerungen, Mikrocomputer, Darstellung der Softwarefunktionen anhand von Beispielen.*

### **Minőségmenedzsment / Qualitätsmanagement**

Minőségirányítási rendszerek alapelveinek, követelményeinek, folyamatainak, eszközeinek megismertetése. ISO 9000 minőségirányítási rendszerek (alapok és szótár), ISO 9001 minőségirányítási rendszerek (követelmények), a minőségirányítási rendszer, a vezetőség felelősségi köre, gazdálkodás az erőforrásokkal, a termék előállítása, mérés, elemzés és fejlesztés, ISO 9004 minőségirányítási rendszerek, útmutató a működés fejlesztéséhez, ISO 14000 vállalati környezeti irányítási rendszer kiépítésének követelményei.

*Vorstellung der Grundsätze, Anforderungen, Prozesse und Werkzeuge von Qualitätsmanagementsystemen. ISO 9000 Qualitätsmanagementsysteme (Grundlagen und Wörterbuch), ISO 9001 Qualitätsmanagement Systeme (Anforderungen), das Qualitätsmanagement System, Verantwortung der Leitung, Verwaltung der Ressourcen, Produkt Herstellung, Messung, Analyse und Entwicklung, ISO 9004 Qualitätsmanagement Systeme, ein Leitfaden für die Entwicklung der Operation, Anforderungen für den Ausbau von ISO 14000 Corporate Environmental Management System.*

### **Biztonságtechnika /Sicherheitschnik**

A tantárgy sikeres lezárása után a résztvevők ismerik a munkavédelem és a biztonságtechnika alapjait. Tartalom: a munkavédelem szabályozási rendszere, létesítmények munkavédelmi kérdései, munkahelyi klíma, szellőztetés, világítás, létesítmények tűzvédelme, a villamosság biztonságtechnikája, anyagmozgatás, -tárolás, -szállítás biztonságtechnikája, gépek biztonságos

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

üzemeltetése, zaj-, rezgésvédelem, termikus eljárások, nyomástartó edények és berendezések, biztonságtechnikája, mezőgazdasági termelés biztonságtechnikája.

*Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung kennen die Grundlagen der Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik. Lehrinhalte: Gesetzliche Regelung der Arbeitsschutz, Grundlagen der Betriebschutz, Klima, Lüftung und Beleuchtung des Arbeitsraum, Brandschutz der Anlagen, Schutztechnik der elektrische Anlagen, Erdungen im Niederspannungsnetz, Sicherheitstechnik der Materialbewegung, Stoffspeicherung und Transport, Sichere Maschinenbetrieb, Vibrationen, Lärmschutz, Sicherheitstechnik der thermischen Prozessen, Schutztechnik der Druckbehälter und Druckkessel, Sicherheitstechnik im Landwirtschaft.*

### Építészet szakirány / Vertiefung Bautechnik

#### CAD / CAD

A számítógéppel támogatott tervezés (CAD) ismeretek bővítése, tervező szoftverekről általánosságban, a virtuális épületmodell tulajdonságai (BIM), energetikai elemzést segítő adatbázisok megismerése, az energetikai számítások alapját képező paraméterek beállítása, energetikai analízis.

*Verbesserung der CAD-Kenntnisse, grundlegender Kenntnisse zu Building Information Model (BIM), und Gebäudeenergiemodell (BEM). Lehrinhalte: über CAD-Software im Allgemeinen, Eigenschaften des virtuellen Gebäudemodells (BIM), Kenntnisse über Energieanalyse-Datenbanken, einstellen von Energieberechnung Grundparametern, Energieanalyse.*

### Építőanyagok: szigetelés, tulajdonságok összehasonlítása / Baustoffe: Dämmung, Vergleich der Eigenschaften

Alapvető ismeretek megszerzése a következő témákban: tervek hierarchikus felépítése az építésszabályozásban (OTÉK, rendezési terv, beépítési terv, HÉSZ, építési módszerek, épület alakzatokkal és jövőorientált alaprajzokkal, stb.), a szoláris nyereség és az épületek alakjának, földrajzi helyzetének, elhelyezésének összefüggésének megismertetése, a nyári túlmelegedés kiszámítása. Alapismeretek átadása a fenntartható építés területén, a legfontosabb építőanyagok és alkalmazásuk megismertetése, tömőfalas és könnyűszerkezetek összehasonlítása, előregyártott szerkezetek. A hőszigetelő és egyéb építőanyagok, valamint az épületgépészeti berendezések megismertetése, ismeretek átadása a költségelszámolásról a jellemző értékekkel és az amortizáció számításával, megtérülés ideje, modern épületfenntartás, épületüzemeltetés és korszerűsítés.

*Überblick der übergeordneten Planungsformen, Kenntnisse über Einflüsse von Form, Lage, Positionierung, Situierung von Gebäuden in Bezug auf solare Einflüsse, Grundlagen im Bereich nachhaltiger Baukonstruktion, Kenntnisse über die wichtigsten Baustoffe und deren Anwendungsmöglichkeiten, Kenntnisse über Dämm- und Baumaterialien, Kenntnisse über Kostenrechnung mit Kennwerten und Amortisationsberechnung. Flächenwidmungsplan,*

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

*Bebauungsplan, verschiedene Bauweisen mit Gebäudeformen und zukunftsorientierten Grundrissen, Berechnung solarer Einflüsse und sommerliche Überwärmung, Grundlegendes Wissen im Bereich der Baukonstruktion, Bau- und Dämmstoffe, Baukonstruktionen in Massiv- und Leichtbauweise, Fertigteilbauweise, allgemeine Kostenkennwerte, Amortisationszeit von Wärmedämmstoffen und Haustechnikanlagen, zeitgemäße Instandsetzung und Revitalisierung.*

### **Épületfizika / Bauphysik**

Épületfizikai számítások végrehajtása és a paraméterek értelmezése, a nedvesség szerkezetekre gyakorolt hatásának megismertetése, az anyagtulajdonságok és a határértékek megismertetése, különböző épületszerkezeti rétegfelépítések megismertetése és értékelése, a legfontosabb alépitményi szerkezetek megismertetése, épületfizikai kutatási lehetőségek megismertetése. Fűtés, éghajlat, szellőzés, higiénia az energia tanúsítványban, energiatanúsítvány az új és a régi épületek felújításához nyújtott támogatásokhoz, épületfizikai számítások a nedvesség és a hangszigetelés területén, az épületszerkezetek kialakításának épületfizikai hatásai és ennek következményei, alkalmazás és elmélet: műszakilag elfogadott vizsgálati módszerek, például: légtömörség-mérő teszt (Blower Door teszt), hőkamera, jogi következményekkel járó szakértői jelentések készítése.

*Durchführung bauphysikalischer Berechnungen und Interpretation von Kenngrößen, Auswirkungen von Feuchtigkeit auf die Konstruktionen, Kenntnisse von Materialeigenschaften und Grenzwerte, Kenntnisse von verschiedenen Bauteilaufbauten und deren Beurteilungen, Kenntnisse von wichtigen Grundbaukonstruktionen, Kenntnisse über verschiedene bauphysikalische Untersuchungsmöglichkeiten. HKLS (Heizung - Klima - Lüftung - Sanitär) im Energieausweis, Energieausweis für Förderungen bei Neu- und Altbausanierung, Bauphysikalische Berechnungen im Bereich Feuchtigkeits- und Schallschutz, Aufbauten und Konstruktionen im Bezug auf deren bauphysikalischen Effekte und Auswirkungen, Anwendung und theor. Durchführung technisch anerkannter Untersuchungsmethoden wie z.B. Blower Door Test, Wärmebildkamera, Erstellung von Gutachten mit rechtlichen Konsequenzen.*

### **Életciklus LCCC (Low Carbon Contracts Company) / Lebenszyklus LCCC**

Épületgépészeti ismeretek áttekintése, az építőanyagok gyártásának, ártalmatlanításának és élettartamának áttekintése, ismeretek közlése az építőanyag-újrafeldolgozásról, az építőanyagok szelektív válogatásáról, az energiahatékony berendezésekről, az alternatív energiákról és azok lehetséges felhasználási lehetőségeiről, valamint az épületgépészeti ellátó- és ártalmatlanító berendezések infrastruktúrájáról. Épületgépészetről általában, O13 tényező számítása, LCC értékelés az életciklus során, újrahasznosítási folyamatok az építőiparban, erőforrás-megtakarító rendszerek alapjai.

*Überblick und Kenntnisse der Gebäudetechnik, Überblick über Produktion, Entsorgung und Lebensdauer von Baustoffen, Kenntnisse über Baustoffrecycling und Trennung von Baumassen, und über energieeffiziente Anlagensysteme, alternative Energieformen und deren Einsatzmöglichkeiten,*

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

*über Infrastruktur mit Ver- und Entsorgungsanlagen in der Gebäudetechnik. Haustechnik allgemein, Berechnung O13 Faktor, LCC Bewertung mit Lebenszyklus, Recyclingprozesse im Bauwesen, Grundlagen der ressourcenschonenderen Anlagen*

### **Építési felújítás, módszerek, környezetvédelmi és energetikai szempontok / Gebäudesanierung, Methoden, Umwelt- und energietechnische Betrachtung**

Energetikai szempontok megismerése az építés felújításnál, épületszerkezettani, épületgépészeti, építészeti, épületfizikai ismeretek bővítése, elmélyítése, eligazodás a jogszabályi környezetben, környezetvédelmi előírások, és épületekre vonatkozó új energetikai előírások, megfelelő szemlélet kialakítása a régi épületek energetikai felújítási folyamatában. Épületdiagnosztikai alapok (pl. miért kell felújítani a régi épületeket?), épületek energetikai jellemzői (hogyan kell felújítani a régi épületeket?), környezetvédelem az építőiparban, szerkezetek helyreállításának, korszerűsítésének elvei.

*Kennenlernen der energetischen Aspekte der Gebäudesanierung, Erweiterung und Vertiefung des Wissens von Gebäuden, Gebäudetechnik. Bauphysik und architektonischen Fähigkeiten, Ausrichtung im rechtlichen Umfeld: Umweltvorschriften und neue Energiestandards für Gebäude, richtiger Ansatz in Grundsätze des energetischen Erneuerungsprozesses von Altbauten. Grundlagen der Gebäudediagnose (Warum sollten die alten Gebäude renovieren?), Energiecharakteristik von Gebäuden (Wie sollten die alten Gebäude renovieren?), Umweltschutz in der Bauindustrie, Grundsätze für die Wiederherstellung und Modernisierung der Strukturen.*

### **Műemlék épületek felújítása / Umgang mit historischer Bausubstanz**

A modul alapvető képzési céljai: műemlékvédelmi ismeretek szerzése, eligazodás a jogszabályi környezetben (műemlékvédelmi előírások), megfelelő szemlélet kialakítása a műemlék épületek energetikai felújítási folyamatában. Gyakorlati tapasztalatok szerzése, megfigyelőkészség fejlesztése (elmélet megvalósítása a gyakorlatban), elemzőkészség fejlesztése (pozitív és negatív példák a gyakorlatból), energiahatékony megoldások a népi építészetben, műemlékek szerkezeteinek helyreállításának, korszerűsítésének elvei, megvalósult projektek elemzése, konklúzió

*Erwerben Denkmalschutz Wissen, Ausrichtung im rechtlichen Umfeld (Denkmalschutzbestimmungen), richtiger Ansatz in Grundsätze des energetischen Erneuerungsprozesses von historischer Bausubstanzes, Erfahrungen aus der Praxis sammeln, Entwicklung der Beobachtungsfähigkeiten (Theorie in der Praxis), Entwicklung der analytischeren Fähigkeiten (positive und negative Beispiele aus der Praxis). Denkmalschutzwissen, besondere Anforderungen für Denkmäler, energieeffiziente Lösungen aus der Volksarchitektur, Grundsätze für die Restaurierung und Modernisierung von Denkmalstrukturen, Analyse von realisierten Projekten, Konklusion.*



## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

### Elektrotechnika szakirány / Vertiefung Elektrotechnik

#### Energiarendszer technika / Energiesystemtechnik

A modulon belül a modern elektromos energiatechnológia alkatrészeivel és rendszereivel kapcsolatos ismereteket adják át. Az energiarendszerek villamos energia és gáz mind a szabályozott energiapiac, mind a nem szabályozott ipari ágazat területén. A diákok műszaki, gazdasági és ökológiai szempontból választhatják ki az elektromos energiarendszerek összetevőit, és szakszerűen értékelhetik azokat a jelenlegi tendenciák fényében. Az energiával kapcsolatos alkatrészek szerkezete, működési módja és működési viselkedése, az energiával kapcsolatos erőművek összetevőinek túlzott méretezése. Fontos tervezési eszközök és alkalmazásai az energiaellátás és a hajtástechnológia területén. Energiaformák, energiaátalakítás, energiafogyasztás. Az energiarendszerek szerkezete és működése. Az energiatechnológia gazdasági, jogi és környezeti vonatkozásai.

*Innerhalb des Moduls erfolgt die Vermittlung von Kenntnissen über Komponenten und Systeme der modernen elektrischen Energietechnik. Energiesysteme Strom und Gas sowohl im Bereich des regulierten Energiemarktes als auch im nicht-regulierten Industriebereich im Fokus. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Komponenten elektrischer Energiesysteme unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten auszuwählen und unter Beachtung der gegenwärtigen Trends fachkundig zu bewerten. Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten energietechnischer Komponenten, überschlägliche Dimensionierung der Komponenten in energietechnischen Anlagen. Wichtige Planungswerkzeugen und deren Anwendungsmöglichkeiten aus dem Bereich der Energieversorgungs- und Antriebstechnik. Energieformen, Energieumwandlung, Energieverbrauch. Aufbau und Funktionsweise von Energiesystemen. Wirtschaftliche, rechtliche und ökologische Aspekte der Energie-technik.*

#### Energiahatékonyság a gyártóberendezésekben / Energieeffizienz in Produktionsanlagen

A termodinamika alapismerete, az ipari folyamatok energiahatékonyságának elemzése (energiamérlegek, hatékonyság, energiaköltségek elosztása). Prezentációs és elemzési módszerek (mérlegek, sankey diagramok, kulcsfigurák, csipetelemzés). Az általánosan használt alaplévelekben általánosan alkalmazott energiahatékonysági intézkedések alapvető ismerete. A folyamatok energiahatékonyságának növelésére irányuló egyéb általánosan alkalmazandó stratégiák alapvető ismerete (szabályzástechnika, kihasználtságtervezés, visszavezetés). Energiamérlegek és keresetek bemutatása. energiahatékonyság és hatásfok. A működési adatok műszaki teljesítményértékelésének és statisztikai elemzésének alapjai. Az energiaköltségek felosztása a folyamatokhoz és az energiahatékonysági intézkedések költséghatékonysági elemzéséhez. Folyamatintegráció csipetelemzéssel és hővisszanyeréssel, közművek elhelyezésével. Általános eszközök, releváns fejlesztési lehetőségek, mennyiségi meghatározási megközelítések (gőzkazánok, melegvíz-előállítók, hűtőrendszerek, sűrített levegő, világítás, motorok, szivattyúk, fúvók). Az ipari folyamatok

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

energiahatékonyságának speciális kiindulópontjai (ellenőrzési technológia, folytonosság, lépcsőzetesség)

*Vermittelt aufbauend auf Grundkenntnissen der Thermodynamik die Analyse der Energieeffizienz industrieller Prozesse (Energiebilanzen, Wirkungsgrade, Zuordnung von Energiekosten). Darstellungsmethoden (Bilanzen, Sankeydiagramme, Kennzahlen, Pinchanalyse). Grundkenntnisse über allgemein in häufig eingesetzten Grundoperationen anwendbare Energieeffizienzmaßnahmen. Grundkenntnisse über weitere allgemein anwendbare Strategien zur Energieeffizienzsteigerung in Prozessen (Regeltechnik, Auslastungsplanung, Rückführung). Energiebilanzen und Ergebnisdarstellung. Energieeffizienz und Wirkungsgrade. Grundlagen technisches Benchmarking und statistische Analyse von Betriebsdaten. Zuordnung von Energiekosten auf Prozesse und Wirtschaftlichkeitsanalyse von Energieeffizienzmaßnahmen. Prozessintegration mit der Pinch-Analyse und Wärmerückgewinnung, Platzierung von Utilities. Allgemeine Utilities, relevante Verbesserungspotentiale, Ansätze zum Erkennen und Quantifizieren (Dampfkessel, Heißwassererzeuger, Kälteanlagen, Druckluft, Beleuchtung, Motoren, Pumpen, Gebläse). Spezielle Ansatzpunkte für Energieeffizienz in industriellen Prozessen (Regeltechnik, Kontinuität, Kaskadierung)*

### **Decentralizált energiaelőállítás / Dezentrale Energieproduktion**

A tanfolyam sikeres elvégzése után a résztvevők ismerik a decentralizált energiatermelés jelenlegi technikai lehetőségeit, alkalmassági tényezőiket, teljesítménytartományait és a gazdasági műveletek keretfeltételeit. A résztvevők képesek rendszerszinten ésszerű koncepciókat tervezni és nagyjából méretezni a decentralizált energiatermelés számára. Emellett a témaspecifikus projektfejlesztési folyamatok keretében aktívan részt vehetnek a technikai megbeszéléseken. Decentralizált energiatermelés a fosszilis energia, a megújuló energia alapján. Műszaki megvalósíthatóság és a rendszer illeszkedése. Gazdasági megvalósíthatóság. Az életciklus-elemzés kiválasztott aspektusai.

*Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung kennen die Auszubildenden die aktuellen technischen Möglichkeiten zur dezentralen Energieproduktion, deren Eignungsfaktoren, Leistungsbereiche und Rahmenbedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb. Die Auszubildenden sind in der Lage, systemtechnisch sinnvolle Konzepte zur dezentralen Energieproduktion zu entwerfen und grob zu dimensionieren. Sie sind weiters in der Lage, sich aktiv in fachliche Diskussionen im Rahmen themenspezifischer Projektentwicklungsprozesse einzubringen. Dezentrale Energieproduktion auf Basis fossiler Energie, erneuerbarer Energie. Technische Machbarkeit und Systempassung. Wirtschaftliche Machbarkeit. Ausgewählte Aspekte der Lebenszyklusanalyse.*

### **Energiaátvitel és elosztás / Energieübertragung u. -verteilung (Smart Grid)**

Az energiahálózatok leírásának és kiszámításának alapos ismerete. Tudást és készségeket kell adni a hálózati összetevők csere áramköri rajzainak, és meg kell határozni azok paramétereit, az

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

energiahálózatok leírását, a terhelési és rövidzárlati villamosenergia-számításokat, valamint az eredmények értelmezését. Alapvető ismereteket és készségeket szerezhet a hálózati elemzéshez és a modern számítási szoftverrel végzett méretezés és hálózati műveletek eredményeinek szakértői értékeléséhez. Az energiatechnológia matematikai alapjai. Hálózati összetevők és azok leírása. Hálózati struktúrák és a terhelési áramlás számítási módszerei, az energiaáramlás befolyásoló intézkedések. Rövidzárlati áramparaméterek, rövidzárlattípusok és kezelésük, a rövidzárlati áram számításának elvei, a rövidzárlati áramok befolyásolására irányuló intézkedések. Számítógép-orientált hálózatszámítás.

*Vertieftes Wissen über Möglichkeiten der Beschreibung und Berechnung von Energienetzen. Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten zu den Ersatzschalt-bildern der Netzkomponenten und Bestimmung ihrer Parameter, zur Beschreibung von Energienetzen, zu Lastfluss- und Kurzschluss-Stromrechnungen sowie zur Ergebnisinterpretation. Erlangung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten zur Netz-analyse und fachkundigen Bewertungen der Ergebnisse für die Dimensionierung und den Netzbetrieb mittels Nutzung moderner Berechnungssoftware. Mathematische Grundlagen der Energietechnik. Netzkomponenten und ihre Beschreibung. Netzstrukturen und Verfahren der Lastflussberechnung, Maßnahmen zur Beeinflussung der Energieströme. Kurzschlussstromparameter, Kurzschlussarten und ihre Behandlung, Prinzipien der Kurzschlussstromberechnung, Maßnahmen zur Beeinflussung von Kurzschlussströmen. Computerorientierte Netzberechnung.*

### **Energiamentedzsmnt / Energiemanagement**

A szisztematikus energiagazdálkodási rendszer (EnMS) kialakításának ismerete, különös tekintettel az energiaköltségek, az üvegházhatást okozó gázok és egyéb környezeti hatások csökkentésére. Az ISO 50001 nemzetközi energiagazdálkodási szabvány szerkezetének és követelményeinek közvetítése. Az ISO 50001 követelményeknek és a kapcsolódó alkalmazási követelményeknek meghatározása, dokumentálása, végrehajtása, fenntartása és javítása az EnMS-en belüli folyamatok és határok meghatározása, dokumentálása, végrehajtása, fenntartása és javítása érdekében. Az ISO 50001.-nek megfelelő intézkedések és elemek segítségével az energiacélok létrehozásához és eléréséhez való szakértelem. Az irányítási rendszerek áttekintése. Az energiagazdálkodási rendszerek feltételei és alapjai. Az energiagazdálkodási rendszerek tanúsítása. Támogatás és a jogi keret. Folyamatos fejlesztés. A hatékonyság ellenőrzése és mérése.

*Kenntnissen über den Aufbau eines systematischen Energie-management-Systems (EnMS), mit dem Fokus der Reduktion von Energiekosten, Treibhausgase und andere Umweltbelastungen Vermittlung von Struktur und Anforderungen der internationalen Energiemanagementnorm ISO 50001. Das Erkennen von Anforderungen in Übereinstimmung mit der ISO 50001 Anforderungen und damit verbundene Anwendungsbe-reiche, Prozesse und Grenzen innerhalb des EnMS festzulegen, zu dokumentieren, zu realisieren sowie aufrechtzuerhalten und zu verbessern. Kompetenz zur Etablierung und zum Erreichen von Energiezielen mittels geeigneter Maßnahmen und Elemente im Einklang mit der ISO 50001. Vermittlung von Kenntnissen zur wirksamen Verbesserung der energetischen Leistung und der Gesamtsystemeffizienz. Überblick über Managementsysteme. Begriffe und Grundlagen zum Energiemanagementsysteme. Zertifizierung*

## Modulok rövid leírása / Kurzbeschreibung der Module

*von Energiemanagementsystemen. Förderung und gesetzlicher Rahmen. Kontinuierliche Verbesserung. Überwachung und Messung der Wirksamkeit.*

### **Épületautomatizálás / Gebäudeautomation**

Az automatizálási elvek és az automatizálási struktúrák alapismereteinek megszerzésével olyan szakmai kompetenciát fejlesztünk ki, amely alkalmas az épülettechnikai berendezések és rendszerek vezérléséhez szükséges automatikák és komponenseik tervezéséhez és felhasználásához, valamint az automatizálási állomások adatainak feldolgozására és megjelenítésére az irányítástechnika és a vizualizáció segítségével.

Az automatizálás alapelvei, az automatizálási rendszerek felépítése és szerkezete, vezérlés és szabályozás, az automatizálási feladat ábrázolási lehetőségei, érzékelők az épületautomatizálásban, érzékelők és aktuátorok csatlakoztatása az automatizálási rendszerhez, programozható logikai vezérlők (PLC és DDC) alkalmazása, buszrendszerek az épületautomatizálásban, épület-irányítási rendszer, vizualizáció, gyakorlatok programozható logikai vezérlőkön

*Ausbildungsziele: durch den Erwerb grundlegender Kenntnisse zu Automatisierungsprinzipien und Automatisierungsstrukturen wird eine Fachkompetenz entwickelt, Automatisierungseinrichtungen und deren Komponenten zur Steuerung gebäudetechnischer Anlagen und Einrichtungen zu konzipieren und anzuwenden sowie Daten aus den Automatisierungsstationen über Leittechnik und Visualisierung bereit- und darzustellen.*

*Grundprinzipien der Automatisierung, Struktur und Aufbau von Automatisierungssystemen, Steuerung und Regelung, Darstellungsmöglichkeiten der Automatisierungsaufgabe, Sensoren in der Gebäudeautomatisierung, Ankopplung von Sensoren und Aktoren an Automatisierungssystem, Anwendung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS und DDC), Bussysteme in der Gebäudeautomatisierung, Gebäudeleittechnik, Visualisierung, Praktische Übungen zu Speicherprogrammierbaren Steuerungen.*