

**Felület szerelt technológiai (SMT)  
szakmérnök/szakember**  
szakirányú továbbképzési szak

**Surface Mount Technology (SMT)  
engineer/professional**  
postgraduate specialization programme

levelező tagozat tanterve

Elfogadta a MIK Kari Tanácsa a 2025. november 18-i ülésén

**Érvényes:**

A 2025/2026-os tanév II. félévétől kezdődően azonnali hatállyal.

Dr. Fodor Attila  
szakfelelős

Dr. Süle Zoltán  
dékán

**FELÜLET SZERELT TECHNOLÓGIAI (SMT) SZAKMÉRNÖK/SZAKEMBER  
SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK**

**SURFACE MOUNT TECHNOLOGY (SMT) ENGINEER/PROFESSIONAL  
POSTGRADUATE SPECIALISATION PROGRAMME**

**Veszprém**

**Szakfelelős/Head of School:**

Dr. Fodor Attila egyetemi docens, tel: +36 88 62-45-45, Veszprém, I. épület 206. szoba.  
*Dr. Fodor Attila, associate professor, phone: +36 88 62-45-45, Department of Electrical Engineering and Information Systems, Veszprém, building I, room 206*

**Végzettségi szint/Level of Study:**

szakirányú továbbképzés  
*postgraduate*

**Szakképzettség/Qualification:**

Felület szerelt technológiai (SMT) szakmérnök/szakember  
*Surface Mount Technology (SMT) engineer/professional*

**A képzés célja/Aim of Study:**

A Felület szerelt technológiai (SMT) szakmérnök/szakember szakirányú továbbképzés során a hallgatók olyan modern Felületszerelt technológiával (SMT) megoldásokkal és tudásanyaggal ismerkednek meg, amelyek elősegítik a modern integrált nyomtatott áramköri (NYÁK) lapok tervezését, beültetését, minőségbiztosítását, tesztelését, javítását. A képzés során bepillantást kapnak a félvezetők működésébe és gyártásába, ezt a tudást felhasználva a forrasztási technológia és a hőprofilok is jobban megérthetővé válnak. A gyártási folyamat fontos részeként a forrasztás ellenőrzés folyamatának elvi és gyakorlati megismerése is fontos része a képzési folyamatnak.

A képzés során a hallgató rendszer szintű gondolkodásmódja is fejlődik, ezért alkalmassá válik összetett, egymással együttműködő, funkcionálisan több részegységből álló felületszerelt alkatrészek (SMD) beültető gyártósorok megértésére, beállítására, hibák analizálására és a gyártás továbbfejlesztésre.

*In the Surface-Mount Technology (SMT) specialization program, students gain insight into modern SMT solutions and knowledge that support the design, assembly, quality assurance, testing, and repair of advanced integrated printed circuit boards (PCBs). The training introduces the operation and manufacturing of semiconductors, which in turn deepens the understanding of soldering technologies and thermal profiles. As an essential part of the manufacturing process, both the theoretical and practical aspects of solder joint inspection are covered in the curriculum.*

*Throughout the course, students also develop a systems-level mindset, enabling them to understand, configure, and analyse complex SMT production lines that incorporate functionally interconnected subunits and surface-mounted components (SMDs). This comprehensive knowledge prepares them to identify and troubleshoot errors, optimize production processes, and contribute to the advancement of SMT-based manufacturing.*

**A képzés szerkezete, tartalma/Structure of Study:**

A képzési idő/Duration of Study:

2 félév

2 semesters

A megszerzendő kreditek száma/Number of credits to be achieved:

60

### **A képzés tartalma/Content of study:**

*Alapozó ismeretkör/Foundation Subjects (15 kredit/15 credits)*

Gépi látás és hibadetektálás alapjai (5), Félvezetőkkel kapcsolatos alapismeretek (5), Elektronikai alapismeretek (5)

*Szakmai ismeretkör/Core Subjects (35 kredit/35 credits)*

Forrasztási technológia I. (10), Esettanulmány (5), Forrasztási technológia II. (10), SMD alkatrészek tulajdonságai és beültetés (5), Tesztelés és hibadetektálás (5)

*Szakedolgozat/Thesis (10 kredit/credits)*

Szakedolgozat (10)

### **Elsajátítandó kompetenciák/Competences to attain:**

#### **Tudás:**

- T1 ismeri a szakmához kötött elméleti és gyakorlati ismereteket, azoknak megfelelő szintű elméleti és gyakorlati alkalmazását;
- T2 ismeri a technológiához, gyártáshoz, a minőségbiztosításhoz és környezetvédelmi előírásokhoz kapcsolódó releváns szabványokat és iparági előírásokat;
- T3 mélyrehatóan ismeri a képzés szakterületén az alapvető gyakorlati módszereket és
- T4 megoldásokat; önálló tervezési-, kutatási- és fejlesztési képességgel rendelkezik;
- T5 ismeri az alkalmazható mérési megoldásokat, képes értelmezni a mérési eredményeket;
- T6 ismeri a tervezéshez, fejlesztéshez munkához szükséges, széles körben alkalmazható probléma azonosítási és megoldó technikákat;
- T7 ismeri az SMD alkatrészeket tartalmazó nyomtatott áramkör fejlesztési folyamatot és gyártásból/technológiából adódó technológiai korlátokat;
- T8 SMT gyártósorok részegységeinek a megismerése, azok technológiai határai;
- T9 rendelkezik a pasztázással kapcsolatos ismeretekkel;
- T10 ismeri az SMD alkatrészeket beültető gépek működését, különböző típusok előnyeit és hátrányait egyaránt;
- T11 rendelkezik a felületszerelt alkatrészek (SMD) forrasztásával kapcsolatos ismeretekkel, tudja a félvezetők tulajdonságaiból adódó technológiai határokat;
- T12 ismeri a gyártósor végén rendelkezésre álló ellenőrzésre vonatkozó technológiai megoldásokat, azok előnyeit és hátrányait;
- T13 ismeri a felületszerelt technológiával gyártott áramkörök (akár gyártás közbeni) javításának a technikáját.

#### **Képesség:**

- K1 együttműködő képesség;

- K2 rendszerekben és folyamatokban való gondolkodás képessége;
- K3 problémafelismerő- és megoldó képesség;
- K4 elemző módon való gondolkodás képessége;
- K5 integráló képesség.
- K6 képes nemzetközi vagy határokon átnyúló projektekben felmerülő feladatok ellátására és vizsgálati eredményei társadalmi és szakmai fórumokon történő bemutatására;
- K7 képes kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésére és törekszik azok megvalósítására;
- K8 képes a szakterülethez kapcsolódó magyar és idegen nyelvű publikációs forrásokat értelmezni, feldolgozni és munkája során ezeket alkalmazni;
- K9 képes a szakterülethez kapcsolódó műszaki dokumentációk értelmezésére és feldolgozására, a gépek, berendezések, technológiák és folyamatok tervezéséhez, szervezéséhez és működtetéséhez használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok elemzésére, illetve továbbfejlesztésére;

#### **Attitűd:**

- A1 innovációs szemlélet;
- A2 fejlett műszaki érzék;
- A3 képes a kreatív problémakezelésre és összetett feladatok rugalmas megoldására;
- A4 a minőségi munkára irányuló elkötelezettség és igény jellemzi;
- A5 törekszik arra, hogy munkáját rendszerszemléletű és eredményorientált gondolkodásmód alapján, komplex megközelítésben végezze;
- A6 képes a kreatív problémakezelésre és összetett feladatok rugalmas megoldására;
- A7 elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés iránt;
- A8 együttműködik más szakterületek képviselőivel;
- A9 vezetőként munkatársai véleményének és érveinek megismerése után hozza meg fontosabb döntéseit a szakterülethez kapcsolódó szakmai és erkölcsi értékrend szem előtt tartása mellett;
- A10 törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait szem előtt tartva a problémák szakmai alapon történő megoldását.

#### **Autonómia és felelősség**

- F1 kreativitás, rugalmasság, problémafelismerő és -megoldó készsége alapján felelősséget vállal a munkája során fellépő krízishelyzetek felismerésében és megoldásában;
- F2 szakmai feladatainak elvégzése során figyeli a környezetét, elkötelezett az SMT gyártási rendszerek minőségi üzemeltetésében;
- F3 munkáját szakmai igényesség és odafigyelés jellemzi;
- F4 figyelemmel kíséri és szakmai munkája során érvényesíti a szakterülettel kapcsolatos iparági, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat;

- F5 munkája során, továbbá váratlan döntési helyzetekben kész az együttműködésre, a csoportmunkában való részvételre.

**Knowledge:**

- T1 *knows the theoretical and practical knowledge related to the profession, and how to apply it at the appropriate level;*
- T2 *knows the relevant standards and industry regulations related to technology, manufacturing, quality assurance, and environmental regulations;*
- T3 *has in-depth knowledge of the basic practical methods and*
- T4 *solutions in the field of training; has independent design, research and development skills;*
- T5 *is familiar with applicable measurement solutions and is able to interpret measurement results;*
- T6 *is familiar with widely applicable problem identification and solution techniques necessary for design and development work;*
- T7 *is familiar with the development process of printed circuits containing SMD components and the technological limitations arising from manufacturing/technology;*
- T8 *is familiar with the components of SMT production lines and their technological limitations;*
- T9 *has knowledge of pasting;*
- T10 *is familiar with the operation of SMD component placement machines and the advantages and disadvantages of different types;*
- T11 *has knowledge of soldering surface-mounted components (SMD) and knows the technological limitations arising from the properties of semiconductors;*
- T12 *is familiar with the technological solutions available for inspection at the end of the production line, as well as their advantages and disadvantages;*
- T13 *is familiar with the techniques for repairing circuits manufactured using surface-mounted technology (even during production).*

**Skills:**

- K1 *ability to cooperate;*
- K2 *ability to think in terms of systems and processes;*
- K3 *problem recognition and solving skills;*
- K4 *ability to think analytically;*
- K5 *integration skills.*
- K6 *ability to perform tasks arising in international or cross-border projects and to present research results in social and professional forums;*
- K7 *ability to set research, development, and innovation goals and strive to achieve them;*
- K8 *ability to interpret and process Hungarian and foreign-language publications related to the field and apply them in their work;*
- K9 *is able to interpret and process technical documentation related to the field, apply and analyze procedures, models, and information technologies used in the design,*

*organization, and operation of machines, equipment, technologies, and processes, and further develop them;*

**Attitude:**

- A1 innovative approach;*
- A2 advanced technical skills;*
- A3 ability to deal with problems creatively and solve complex tasks flexibly;*
- A4 commitment to and demand for quality work;*
- A5 strives to perform work based on a systematic and results-oriented mindset, using a complex approach;*
- A6 Able to deal with problems creatively and solve complex tasks flexibly;*
- A7 Committed to working safely without endangering human health or the natural and artificial environment;*
- A8 Cooperates with representatives of other fields;*
- A9 as a leader, makes important decisions after listening to the opinions and arguments of colleagues, while keeping in mind the professional and ethical values related to the field;*
- A10 strives to plan and execute tasks independently or in a work group at a high professional level, keeping in mind the professional solution of problems.*

**Autonomy and responsibility:**

- F1 Based on creativity, flexibility, problem recognition and problem-solving skills, takes responsibility for recognizing and resolving crisis situations that arise during work;*
- F2 is attentive to their environment while performing their professional tasks and is committed to the quality operation of SMT manufacturing systems;*
- F3 is characterized by professional standards and attentiveness in their work;*
- F4 monitors and applies industry, technical, technological, and administrative changes related to the field in their professional work;*
- F5 is ready to cooperate and participate in teamwork during their work and in unexpected decision-making situations.*

**A szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben, tevékenységrendszerben**

A megszerzett Felület szerelt technológiai (SMT) szakmérnök/szakember ismereteket a végzett hallgatók jól hasznosíthatják a felületszerelt alkatrészeket tartalmazó berendezések/részegységek tervezési, a gyártási és a minőségbiztosítási folyamatában. Képes egy SMT gyártósor megtervezésére, átalakítására és optimalizálására. A szóba jöhető vállalati és egyéb célcsoportok: modern integrált elektronikát gyártó cégeknél az ipar szerteágazó területén (autóipari cégek, infokommunikációs eszközöket gyártó cégek, stb.).

*The knowledge acquired in the Surface-Mount Technology (SMT) specialization can be effectively applied by graduates in the design, manufacturing, and quality assurance processes of devices and subunits that include surface-mounted components. They will be capable of designing, modifying, and optimizing SMT production lines. Relevant corporate and industrial target groups include companies involved in the production of modern*

*integrated electronics across various sectors of industry, such as automotive manufacturers and companies producing information and communication technology devices.*

**A képzés formája/Form of Study:**

levelező tagozat  
*part-time*

**Tanulmányi és vizsgakövetelmények/Educational and Exam Requirements:**

**Szakedolgozat/Thesis:**

A szakedolgozat olyan, a képzés tartalmához kapcsolódó szakmai feladat bemutatását tartalmazza, amely a hallgató tanulmányaira támaszkodva, a nemzetközi szakirodalom feldolgozásával, témavezető irányításával készül, és igazolja azt, hogy a hallgató képes az elsajátított ismeretanyag alkalmazására, az eredmények szakszerű összefoglalására, a témakörbe tartozó feladatok kreatív megoldására, önálló szakmai munka végzésére.

*The thesis should include the presentation of a professional project associated with the contents of study, which is prepared with the supervision of a consultant by relying on the contents of the course and studying the international literature to prove that the student is able to properly summarize the results, creatively solve tasks of the field, and complete independent professional work.*

### **Az abszolutórium kiadásának feltételei/Requirements for the pre-degree certificate:**

a tantervben előírt kötelező tárgyak teljesítése  
*completing all compulsory courses*

### **A záróvizsgára bocsátás feltételei/Requirements for taking the final exam:**

- abszolutórium
- elfogadott szakdolgozat
- *pre-degree certificate*
- *accepted thesis*

### **Záróvizsga/Final Exam:**

- (SZ) A szakdolgozat megvédése: ennek az eredményét a záróvizsga bizottság állapítja meg a bíráló(k) véleményének figyelembevételével.
- (V) A szóbeli vizsga: tartalma komplex szóbeli és gyakorlati számonkérés a szakképzés tárgyaiból, megadott tételsor alapján. A záróvizsga tárgyak tematikáját vizsgabizottság állítja össze, és a záróvizsga előtt legalább 3 hónappal a jelöltek rendelkezésére bocsátja.
- (SZ) *Thesis grade: It is decided by the final exam board considering the opinion of reviewer(s).*
- (V) *Oral exam grade: The contents include complex oral and practical evaluation from the subjects of the study, based on a given list of questions. Topics of the final exam subjects are set by the final exam board and are published for the candidates at least 3 months before the final exam.*

### **A záróvizsga minősítésének kiszámítása/Evaluation of the final exam:**

A záróvizsga eredményét (ZE) a szakdolgozat védés eredményének (SZ) és a komplex szóbeli vizsgának (V) a számtani átlaga adja:

*The evaluation of the final exam (ZE) is the mean of the thesis grade (SZ) and the complex oral exam grade (V):*

$$ZE = (SZ+V)/2$$

### **Az oklevél minősítésének kiszámítása/Evaluation of the diploma:**

Az oklevél számszerű minősítése (OM)/*The evaluation of the diploma (OM):*

OM = ZE,  
ahol/where

OM az oklevél számszerű minősítése  
*evaluation of the diploma*

ZE a záróvizsga eredménye  
*evaluation of the final exam*

### **Az oklevél kiadásának előfeltétele/Prerequisite for issuing the diploma:**

A záróvizsga eredményes teljesítése.

*Successfully completing the final exam.*

## Tantervi táblázatok/Model curriculum

### 1.félév / Semester 1

Tantárgy neve	kódja	féléves óraszám.	kredit	felelős tanszék	előtanulmányi rend	kompetencia
Gépi látás és hibadetektálás alapjai <i>Fundamentals of Machine Vision and Fault Detection</i>	VEMIVIT3 15GL	16 V	5	VIRT	-	T5, T12, K3, K4, A3, F1, F2
Félvezetőkkel kapcsolatos alapismeretek <i>Basic Knowledge of Semiconductors</i>	VEMIVIT3 15FV	16 K	5	VIRT	-	T1, T2, K6, A8, F2
Elektronikai alapismeretek <i>Fundamentals of Electronics</i>	VEMIVIT3 25EA	16 K	5	VIRT	-	T1, T7, K2, K3, K5, A2, A5, F2
Forrasztási technológia I. <i>Soldering Technology I.</i>	VEMIVIT3 5XTA	32 F	10	VIRT	-	T2, T8, T9, T11, K2, K3, K9, A4, A5, F4
Esettanulmány <i>Case study</i>	VEMIVIT3 35ET	16 É	5	VIRT	-	T3, T6, K3, K5, A1, A8, A9, F1, F5
<b>Összesen</b> <b>Sum</b>			<b>30</b>			

### 2. félév / Semester 2

Tantárgy neve	kódja	féléves óraszám.	kredit	felelős tanszék	előtanulmányi rend	kompetencia
Forrasztási technológia II. <i>Soldering Technology II</i>	VEMIVIT3 5XTB	32 F	10	VIRT	-	T2, T8, T11, K1, K7, K8, K9, A5, A7, A10, F4
SMD alkatrészek tulajdonságai és beültetés <i>Properties and Placement of SMD Components</i>	VEMIVIT3 15AT	16 K	5	VIRT	-	T7, T8, T9, T10, K7, K8, K9, A4, A10, F3, F4
Tesztelés és hibadetektálás <i>Testing and Fault Detection</i>	VEMIVIT3 15TH	16 V	5	VIRT	-	T4, T5, T12, T13, K1, K2, K3, A2, A3, A6, A10, F1, F3, F5
Szakdolgozat <i>Thesis</i>	VEMIVIT3 3XSZ	32 É	10	VIRT	-	T9, T12, T13, K2, K4, K6, K7, K8, K9, A1, A6, A8, A10, F3, F4, F5
<b>Összesen</b> <b>Sum</b>			<b>30</b>			

<b>Módosítás sorszám</b>	<b>Határozatszám</b>	<b>Hatálya/ Bevezetés módja</b>	<b>Módosítás címe</b>
<b>1.</b>	/2025-2026. (xx.xx.)	Azonnali hatállyal a 2025/26-os II. félévtől	A tanterv életbe léptetése.