



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE

Fakulta elektrotechniky  
a informačných technológií

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ

# SPRIEVODCA DOKTORANDSKÝM ŠTÚDIOM

ŠTUDIJNÝ PROGRAM: ELEKTROTECHNOLÓGIE A MATERIÁLY

ŠTUDIJNÝ ODBOR: ELEKTROTECHNIKA

PRESEDA PRACOVNEJ SKUPINY: PROF.ING.DUŠAN PUDIŠ, PHD.

GARANT ŠTUDIJNÉHO PROGRAMU: **PROF. ING. DUŠAN PUDIŠ, PHD.**

ŽILINA, 2022

## 2. ÚDAJE O ŠTUDIJNOM PROGRAME

### 1.1 Charakteristika študijného programu

Názov študijného programu: elektrotechnológie a materiály

Názov študijného odboru: elektrotechnika

Stupeň vysokoškolského štúdia: 3. (doktorandský študijný program)

Forma štúdia: denná/externá

**Požiadavky na uchádzačov o štúdium:** Podmienkou pre prijatie na 3. stupeň štúdia je ukončený 2. stupeň štúdia v študijnom odbore kybernetika, elektrotechnika alebo informatika. Ďalšie podmienky prijatia sú stanovené v dokumente Zásady a pravidiel prijímacieho konania na FEIT pre 3. stupeň štúdia (dostupné: <https://feit.uniza.sk/studenti/doktorandske-studium/> )

#### 1.1.1 Profil absolventa

Doktorandské štúdium v študijnom programe Elektrotechnológie a materiály ponúka široký rozhľad v danej oblasti, výskum na najmodernejších nových typov materiálov, prácu v špičkovy vybavených laboratóriách a ďalšie možnosti. Absolvent sa naučí využívať vedecké metódy hodnotenia materiálov a systémov z hľadiska ich štruktúry, technológie spracovania a výroby, využitia, spoľahlivosti a kontroly. Má schopnosti predikcie zmien vlastností a štruktúr elektrotechnických materiálov i systémov a zariadení v rôznych podmienkach použitia a za vplyvu rôznych vonkajších faktorov, ako je teplota, elektrické a magnetické polia a ďalšie. Získané komplexné znalosti umožnia absolventovi ich využitie v širokom spektre výrobných technológií pre oblasť elektrotechnológie a fotoniku, ako pri ich návrhu, tak aj pri organizovaní a optimalizácii jednotlivých technologických postupov.

Absolvent:

- má rozsiahle poznanie teórií, sofistikovaných metód a postupov vedy na úrovni zodpovedajúcej medzinárodným kritériám;
- vie popísať vlastnosti materiálov a prebiehajúcich procesov, ktoré sú objektom vedeckého bádania alebo vývoja, na úrovni súčasného stavu výskumu vo svete;
- má hlboké teoretické a metodologické vedomosti o technológiách a materiáloch používaných vo fotonike, v elektronickom a elektrotechnickom priemysle;
- získa zásady samostatnej aj tímovej vedeckej práce, vedeckého bádania, vedeckého formulovania problémov, návrhu experimentu s časovým harmonogramom,;
- dokáže viesť menšie aj väčšie kolektívy vedeckých, výskumných a vývojových pracovníkov, viesť veľké projekty a prijať zodpovednosť za komplexné riešenia vedeckých a výskumných problémov;
- je schopný sledovať najnovšie vedecké a výskumné trendy vo vlastnom odbore a dopĺňať i aktualizovať svoje vedomosti formou celoživotného vzdelávania;
- vie špecifikovať poznatky z oblasti fyzikálnych procesov prebiehajúcich v rôznych druhoch materiálov, má vedomosti o metodikách a diagnostickom potenciáli z hľadiska analýzy materiálov;
- vo svojej práci uplatňuje právne, spoločenské, morálne, etické, ekonomické aj environmentálne aspekty svojej profesie.

Materiály sú základom všetkých zariadení a systémov a ich vývoj a správna diagnostika je úloha súčasného výskumu. Okrem zmienených teoretických vedomostí absolvent tretieho stupňa vysokoškolského štúdia študijného programu elektrotechnológie a materiály získa tieto doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti:

- disponuje inovatívnym myslením, vie tvorivým spôsobom formulovať informácie o postupe a výsledkoch riešenia úloh a je pripravený odborne prezentovať samostatne výsledky výskumu a vývoja pred odbornou komunitou;

- dokáže vykonávať práce prieskumové a rozborové merania, zber a spracovanie dát, využívať pokročilé metódy a nástroje pre počítačové modelovanie a simulácie procesov;
- dokáže analyzovať a riešiť zložité a neštandardné úlohy v študijnom programe elektrotechnológie a materiály a prinášať nové, originálne riešenia;
- dokáže formulovať inžiniersko-fyzikálno-technologické problémy a doviest' ich riešenia k praktickým realizáciám;
- aplikuje vlastné zistenia svojej teoretickej analýzy a svojho komplexného vedeckého výskumu pri riešení problémov a na základe svojich výstupov a zistení dokáže navrhovať, overovať a implementovať nové výskumné a pracovné postupy.

Doktorand pozná nielen princípy, ale aj základné vlastnosti, využitie, cielenú úpravu a diagnostiku materiálov pre modernú elektro-optiku, fotoniku a oblasť elektrotechnológie. Má hlboké znalosti technológií výroby materiálov a vie ich aplikovať pre rôzne elektrotechnické materiály, pre fotonické prvky či systémy na čipe i na optickom vlákne. Absolvent vie navrhnúť, modifikovať a diagnostikovať laserové zariadenia a komponenty pre telekomunikácie, medicínu ako aj meranie. Využíva a zlepšuje kvalitu a dizajn technológie optických vlákien. Vie zaviesť nové optické alebo fotonické prototypy a zariadenia do rôznych oblastí technológií. Optimalizuje optické návrhy vykonaním návrhu/analýzy s rozsiahlym využitím nástrojov osvetlenia a empirických údajov podľa potreby. Má znalosti z elektro-optických a senzorických systémov. Vie využívať široké spektrum ultrazvukových a dielektrických metód a techník, za vplyvu elektrického, optického a magnetického poľa, pri vyšetrovaní polovodičových štruktúr, polymérov, dielektrických a izolačných materiálov, iónových skiel či magnetických kvapalín. Vie analyzovať namerané ultrazvukové, dielektricko-frekvenčné a vodivostné spektrá elektrotechnických materiálov v závislosti na externých vonkajších parametroch a polí. Je schopný pracovať s prístrojmi a materiálom používaným v základnom a aplikovanom výskume a to podľa zamerania študijného programu. Absolvent má skúsenosti s používaním hi-tech laboratórnych prístrojov pre povrchovú a materiálovú analýzu ako je elektrónový mikroskop, technika naparovania, naprašovania tenkých vrstiev a atómový silový mikroskop.

### 1.1.2 Časti doktorandského štúdia

Štúdium doktorandského študijného programu (ďalej len „doktorandské štúdium“) sa riadi ustanoveniami v [Smernici č. 110 Študijný poriadok pre tretí stupeň vysokoškolského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline](#) a v [Smernici č. 216 Zabezpečenie kvality doktorandského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline](#), príp. aj [Smernicou č. 198 Podpora uchádzačov o štúdium a študentov so špecifickými potrebami na Žilinskej univerzite v Žiline](#). Doktorandské štúdium na FEIT sleduje pracovná skupina odborovej komisie (PS OK) zriadená pre daný študijný program (viac v 2. kapitole).

Doktorandské štúdium prebieha podľa individuálneho študijného plánu pod vedením školiteľa, pričom súbor vedomostí, schopností a zručností sa prispôsobuje konkrétnej téme dizertačnej práce. Východiskom pre súbor vedomostí sú tieto disciplíny: fyzika, matematika, vláknová optika, fotonika, fyzika tuhých látok, fyzikálna akustika, elektrotechnológie a materiály, technológie, fyzikálne inžinierstvo a meracia technika.

**Individuálny študijný plán (ďalej IŠP)** zostavuje školiteľ v súčinnosti s doktorandom podľa potrieb zvolenej dizertačnej práce v súlade so zabezpečením požadovanej kvality vedeckej práce a vzdelávania doktorandov. Následne ho predkladá na schválenie členom PS OK prostredníctvom jej predsedu, ktorá je zriadená podľa vnútorného predpisu fakulty a garantovi príslušného študijného programu (ďalej ŠP). Po jeho schválení sa k nemu na záver vyjadruje dekan fakulty.

V rámci hodnotenia štúdia sú prideľované doktorandovi za jednotlivé aktivity kredity. Nutnou podmienkou na úspešné ukončenie doktorandského štúdia je, aby doktorand počas doktorandského štúdia získal minimálne 180 kreditov. Doktorandské štúdium pozostáva zo študijnej, vedeckej a pedagogickej časti.

**Študijná časť** predstavuje z rozsahu IŠP minimálne 50 kreditov. Skladá sa zo štúdia dvoch povinných predmetov, dvoch povinne voliteľných predmetov a z povinného predmetu „písomná práca k dizertačnej skúške a obhajoba písomnej práce k dizertačnej skúške“. Povinnými predmetmi sú „základy vedeckej práce“ a „svetový jazyk“. Výber dvoch povinne voliteľných predmetov závisí od témy dizertačnej práce a sú špecifikované v IŠP doktoranda. Všetky predmety študijnej časti sú predmetmi štátnej skúšky. Podrobnejší opis je uvedený v časti 1.2.

**Vedecká časť** predstavuje z rozsahu IŠP minimálne 130 kreditov. Realizuje sa prostredníctvom dizertačných projektov I. až IV., samostatnej i tímovej vedeckej a výskumnej práce, vrátane vypracovania a obhajobu dizertačnej práce, . Dizertačné projekty I., II. III. a IV. predstavujú na seba naväzujúce ucelené časti (etapy) dizertačnej práce. Pridelovanie kreditov za individuálnu a tímovú vedeckú prácu určuje Tab. 1., pričom za publikované vedecké práce sa počet kreditov určí podľa percentuálneho podielu doktoranda na publikačnom výstupe.

Spravidla neoddeliteľnou súčasťou aktivít doktoranda v dennej forme štúdia, predpísaných v IŠP, je aktívna účasť doktoranda na zahraničnom študijnom pobyte na partnerskom pracovisku školiaceho pracoviska doktoranda. Odporúča sa zaradiť do IŠP doktoranda absolvovanie zahraničného pobytu v trvaní minimálne dvoch mesiacov, resp. jedného semestra (Smernica č. 110 *Študijný poriadok pre tretí stupeň vysokoškolského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline*). Za tento študijný pobyt sa doktorandovi pridelujú dodatočné kredity podľa Tab. 3.

Podmienkou riadneho skončenia doktorandského štúdia je vykonanie dizertačnej skúšky, ktorá patrí medzi štátne skúšky, a obhajoba dizertačnej práce. Dizertačná práca je záverečnou prácou. Po vypracovaní dizertačnej práce, jej prijatí a jej obhajobe doktorand získa 30 kreditov (predmet „dizertačná práca a obhajoba dizertačnej práce“).

**Pedagogická časť** predstavuje pedagogickú činnosť stanovenú v IŠP v dennej forme štúdia v rozsahu najviac 4 h týždenne v priemere za akademický rok; v externej forme štúdia povinnosť predniesť výberové odborné prednášky a plnenie inej odbornej činnosti.

**Tab. 1 Pridelovanie kreditov za individuálnu a tímovú vedeckú prácu**

Hodnotenie individuálnej a tímovej vedeckej práce	Kredity
<b>Dizertačné projekty (tvoria ucelené časti dizertačnej práce) - povinné</b>	
Dizertačný projekt I.	10
Dizertačný projekt II.	10
Dizertačný projekt III.	10
Dizertačný projekt IV.	10
<b>Publikované vedecké práce</b>	
Články evidované v databáze WoS**	
- článok v impaktovanom časopise s kvartilom Q1	80*
- článok v impaktovanom časopise s kvartilom Q2	60*
- článok v impaktovanom časopise s kvartilom Q3	40*
- článok v impaktovanom časopise s kvartilom Q4	20*
- konferenčný článok a článok v zborníku (proceedings)	20*
Články evidované v databáze SCOPUS***	
- článok v impaktovanom časopise s kvartilom Q1	40*
- článok v impaktovanom časopise s kvartilom Q2	30*
- článok v impaktovanom časopise s kvartilom Q3	20*
- článok v impaktovanom časopise s kvartilom Q4	10*
- konferenčný článok a článok v zborníku (proceedings)	10*

Ostatné príspevky v časopisoch alebo konferenciách vo svetovom jazyku/slovenskom jazyku	8/4*
Príspevok (kapitola) v monografii, vysokoškolskej učebnici vo svetovom jazyku / v inom jazyku	20/10*
Chránené výstupy, týkajúce sa dizertačnej práce	
- patent	60*
- úžitkový vzor	30*

#### Ohlasy

citácia registrovaná v citačnom indexe SCI	2
--	---

#### Aktívna prezentácia výsledkov

- na jednej medzinárodnej konferencii v zahraničí alebo doma vo svetovom jazyku****	10
- na ostatných konferenciách	5

\* počet kreditov sa určí podľa percentuálneho podielu doktoranda na publikačnom výstupe.

\*\* <http://www.isiknowledge.com/WOS>

\*\*\* <http://www.scopus.com/home.url>

\*\*\*\* aj v prípade prezentovania viacerých príspevkov

Kredity sa pridelujú len za publikácie súvisiace s témou dizertačnej práce, pripravené v spolupráci so školiteľom. Uvádzajú sa v ročnom hodnotení doktoranda..

#### 1.1.3 Pravidlá a podmienky na utváranie individuálnych študijných plánov

Základné pravidlá a podmienky tvorby IŠP sú definované ustanoveniami v Smernici č. 110 *Študijný poriadok pre tretí stupeň vysokoškolského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline* a v Smernici č. 216 *Zabezpečenie kvality doktorandského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline*.

V IŠP doktoranda sa uvádza zoznam predmetov, ktoré má doktorand absolvovať, zoznam predmetov dizertačnej skúšky vybraných zo zoznamu schváleného PS OK a zoznam povinnej a odporúčanej literatúry, ktorú má doktorand preštudovať v rámci svojej individuálnej prípravy na dizertačnú skúšku. IŠP doktoranda obsahuje aj termíny, v ktorých má doktorand absolvovať jednotlivé predmety a dizertačnú skúšku. Neoddeliteľnou súčasťou aktivít doktoranda, predpísaných v IŠP, je aktívna účasť doktoranda na medzinárodných konferenciách, najmä indexovaných v medzinárodných databázach (WOS, SCOPUS) a publikovanie vo vedeckých časopisoch, pričom minimálne jedna publikácia je v impaktovanom časopise. Odporúča sa zaradiť do IŠP doktoranda povinnosť publikovať aspoň v jednom impaktovanom časopise, ktorý má priradený kvartil aspoň Q3 vo Web of Science alebo aspoň Q2 v databáze SCOPUS. Odporúča sa zaradiť do IŠP doktoranda aj absolvovanie zahraničného študijného pobytu.

IŠP zostavuje školiteľ v súčinnosti s doktorandom podľa potrieb zvolenej dizertačnej práce v súlade so zabezpečením požadovanej kvality vedeckej práce a vzdelávania doktorandov na predpísanom aktuálnom tlačive FEIT (<https://feit.uniza.sk/doktorandske-studium-tlaciva/>)

Štandardná dĺžka **denného** štúdia: **3 roky**

Štandardná dĺžka **externého** štúdia: **4 roky**

**Rozdelenie štúdia na časti a podmienky postupu do ďalšieho ročníka štúdia sú vyjadrené počtom získaných kreditov.**

Školiteľ priebežne hodnotí kvalitu a úroveň plnenia IŠP doktoranda, dodržiavanie termínov a navrhuje pridelovanie kreditov za individuálnu a tímovú vedeckú prácu.

Školiteľ najneskôr do 31. augusta za príslušný akademický rok vypracuje ročné hodnotenie plnenia IŠP doktoranda (**Ročné hodnotenie doktoranda**) s vyjadrením, či odporúča alebo neodporúča jeho pokračovanie v štúdiu. Školiteľ pritom hodnotí stav a úroveň plnenia IŠP doktoranda, dodržiavanie

termínov, udelí kredity a v prípade potreby predkladá návrh na úpravu jeho individuálneho študijného programu. Ročné hodnotenie doktoranda schvaľuje garant príslušného študijného programu a následne dekan. Dekan rozhoduje na základe ročného hodnotenia doktoranda o tom, či doktorand môže v štúdiu pokračovať, a tiež o prípadných zmenách v jeho študijnom programe.

## **1.2 Organizácia štúdia - denné štúdium**

Základnou časťou štúdia je ročník, ktorý začína 1. septembra a končí 31. augusta príslušného akademického roku. Štúdium v dennej forme je rozdelené na ročníky nasledovne:

- 1. ročník** - študent získa minimálne 40 kreditov,
- 2. ročník** - študent získa minimálne 60 kreditov, resp. spolu za 1. a 2. ročník min. 100 kreditov,
- 3. ročník** - študent získa toľko kreditov, aby dosiahol minimálne 180 kreditov za celé štúdium.

Podmienkou postupu do ďalšieho ročníka štúdia je získanie predpísaného počtu kreditov v danom akademickom roku. V prípade nesplnenia tejto povinnosti bude študent zo štúdia vylúčený. Individuálny študijný plán je zostavený tak, aby jeho absolvovaním študent splnil podmienky ukončenia štúdia v rámci štandardnej dĺžky štúdia.

### **Ďalšie podmienky riadneho ukončenia štúdia:**

- úspešné absolvovanie povinných a povinne voliteľných predmetov študijného programu v súlade s pravidlami a podmienkami na utváranie IŠP,
- publikovanie výsledkov získaných počas štúdia, ktoré súvisia s témou dizertačnej práce. Minimálnou podmienkou je publikovanie aspoň jednej vedeckej práce v zahraničnom impaktovanom vedeckom časopise, vo svetovom jazyku, ako autor alebo spoluautor, ktorý má pridelený kvartil aspoň Q3 vo Web of Science alebo aspoň Q2 v databáze SCOPUS, pričom doktorand má mať minimálne 25%ný podiel v príslušnej publikácii (v čase obhajoby dizertačnej práce musí doktorand predložiť publikovaný článok alebo potvrdenie o jeho akceptácii),
- vykonanie štátnych skúšok (v súlade so študijným poriadkom), ktorými sú:
  - dizertačná skúška – v dennej forme štúdia sa doktorand prihlasuje na dizertačnú skúšku najneskôr do 18 mesiacov od dňa zápisu na štúdium. Odporúča sa vykonanie dizertačnej skúšky do 12 mesiacov odo dňa zápisu na štúdium. Dizertačná skúška pozostáva z časti, ktorú tvorí rozprava o písomnej práci k dizertačnej skúške a z časti, v ktorej má doktorand preukázať teoretické vedomosti v určených predmetoch dizertačnej skúšky. Skúšky z jednotlivých predmetov môže doktorand absolvovať aj v priebehu študijnej časti doktorandského štúdia pred rozpravou o písomnej práci k dizertačnej skúške
  - úspešná obhajoba dizertačnej práce.

Spravidla neoddeliteľnou súčasťou štúdia je aktívna účasť doktoranda na zahraničnom študijnom pobyte na partnerskom pracovisku školiaceho pracoviska doktoranda v trvaní minimálne dvoch mesiacov (súhrnne). V prípade objektívnych príčin je po dohode s dekanom fakulty možné stanoviť náhradné plnenie uvedenej požiadavky na základe odôvodnenej požiadavky školiteľa.

**Tab.2a Odporúčaný IŠP – denné štúdium**

Typ predmetu	Názov predmetu	Kredity	Rozsah výučby	Ukončenie
--------------	----------------	---------	---------------	-----------

**1. ročník**

P	základy vedeckej práce	10	2-0-0	ŠS
PV	povinne voliteľný predmet I	10	2-0-0	ŠS
PV	povinne voliteľný predmet II	10	2-0-0	ŠS
P	svetový jazyk	10	2-0-0	ŠS
	pedagogická činnosť	-	0-0-4	-
	individuálna a tímová vedecká práca	*		K

**2. ročník**

P	písomná práca k dizertačnej skúške a obhajoba písomnej práce k dizertačnej skúške	10		ŠS
	individuálna a tímová vedecká práca	*		K
	pedagogická činnosť	-	0-0-4	-
	dizertačný projekt I.	10		K

**3. ročník**

	individuálna a tímová vedecká práca	*		K
	pedagogická činnosť	-	0-0-4	-
	dizertačný projekt II.**	10		K
	dizertačný projekt III.**	10		K
	dizertačný projekt IV.	10		K
P	dizertačná práca a obhajoba dizertačnej práce	30		ŠS

\* získané kredity stanovuje Tab. 1.

\*\*študent môže absolvovať aj počas 2. ročníka doktorandského štúdia

Poznámky:

- ŠS - štátna skúška, K - kredity, P - povinný predmet, PV- povinne voliteľný predmet,
- v ľubovoľnom semestri si študent môže navyše zapísať ďalší povinne voliteľný predmet (PV)
- v tabuľke je uvedený týždenný rozsah povinností.

**1.3 Organizácia štúdia - externé štúdium**

Základnou časťou štúdia je ročník, ktorý začína 1. septembra a končí 31. augusta príslušného akademického roku. Študent externého štúdia absolvuje študijné povinnosti podobne ako študent denného štúdia, okrem zahraničného študijného pobytu.

V individuálnom študijnom pláne sa študijné povinnosti rozložia na 4 roky štúdia pri splnení nasledovných podmienok:

- 1. ročník** - študent získa minimálne 30 kreditov,
- 2. ročník** - študent získa toľko kreditov, aby dosiahol spolu za 1. a 2. ročník minimálne 90 kreditov,
- 3. ročník** - študent získa minimálne 45 kreditov,
- 4. ročník** - študent získa toľko kreditov, aby dosiahol minimálne 180 kreditov za celé štúdium.

**Ďalšie podmienky riadneho ukončenia štúdia** sú podobné ako u denného štúdia:

- úspešné absolvovanie povinných a povinne voliteľných predmetov študijného programu v súlade s pravidlami a podmienkami na utváranie IŠP,
- publikovanie výsledkov získaných počas štúdia, ktoré súvisia s témou dizertačnej práce. Minimálnou podmienkou je publikovanie aspoň jednej vedeckej práce v zahraničnom impaktovanom vedeckom časopise, vo svetovom jazyku, ako autor alebo spoluautor, ktorý má

pridelený kvartil aspoň Q3 vo Web of Science alebo aspoň Q2 v databáze SCOPUS, pričom doktorand má mať minimálne 25%ný podiel v príslušnej publikácii (v čase obhajoby dizertačnej práce musí doktorand predložiť publikovaný článok alebo potvrdenie o jeho akceptácii),

- vykonanie štátnych skúšok (v súlade so študijným poriadkom), ktorými sú:
  - dizertačná skúška – v externej forme štúdia sa doktorand prihlasuje na dizertačnú skúšku najneskôr 36 mesiacov od dňa zápisu na štúdium, odporúča sa najneskôr 24 mesiacov. Dizertačná skúška pozostáva z časti, ktorú tvorí rozprava o písomnej práci k dizertačnej skúške a z časti, v ktorej má doktorand preukázať teoretické vedomosti v určených predmetoch dizertačnej skúšky. Skúšky z jednotlivých predmetov môže doktorand absolvovať aj v priebehu študijnej časti doktorandského štúdia pred rozpravou o písomnej práci k dizertačnej skúške
  - úspešná obhajoba dizertačnej práce.

Pedagogická činnosť môže byť nahradená prednesom výberových prednášok a plnením inej odbornej činnosti.

**Tab. 2b Odporúčaný IŠP – externé štúdium**

Typ predmetu	Názov predmetu	Kredity	Rozsah výučby	Ukončenie
--------------	----------------	---------	---------------	-----------

**1. ročník**

P	základy vedeckej práce	10	2-0-0	ŠS
PV	povinne voliteľný predmet I	10	2-0-0	ŠS
P	svetový jazyk	10	2-0-0	ŠS
	individuálna a tímová vedecká práca	*		K

**2. ročník**

PV	povinne voliteľný predmet II	10	2-0-0	ŠS
P	písomná práca k dizertačnej skúške a obhajoba písomnej práce k dizertačnej skúške	10		ŠS
	individuálna a tímová vedecká práca	*		K

**3. ročník**

	individuálna a tímová vedecká práca	*		K
	dizertačný projekt I.	10		K
	dizertačný projekt II.	10		K

**4. ročník**

	individuálna a tímová vedecká práca	*		K
	dizertačný projekt III.	10		K
	dizertačný projekt IV.	10		K
P	dizertačná práca a obhajoba dizertačnej práce	30		ŠS

\* Získané kredity stanovuje Tab. 1.

Poznámka: Pozri poznámky pri študijnom pláne pre denné štúdium.

**1.4 Zoznam povinných a povinne voliteľných predmetov**

**Povinné predmety**

Typ predmetu	Názov predmetu	Kredity	Rozsah výučby	Ukončenie
P	základy vedeckej práce	10	2-0-0	ŠS
P	svetový jazyk	10	2-0-0	ŠS
P	písomná práca k dizertačnej skúške a obhajoba	10		ŠS



	písomnej práce k dizertačnej skúške			
P	dizertačná práca a obhajoba dizertačnej práce	30		ŠS

### **Povinne voliteľné predmety**

Typ predmetu	Názov predmetu	Kredity	Rozsah výučby	Ukončenie
PV	fyzika tuhých látok	10	2-0-0	ŠS
PV	fyzikálna akustika a akustická diagnostika	10	2-0-0	ŠS
PV	laserové technológie	10	2-0-0	ŠS
PV	materiály a materiálové štruktúry	10	2-0-0	ŠS
PV	metódy analýzy materiálov	10	2-0-0	ŠS
PV	technológie v elektronike	10	2-0-0	ŠS
PV	vláknová optika a optické senzory	10	2-0-0	ŠS

## **1.5 Zabezpečenie individuálneho študijného plánu doktoranda**

Smernica č. 110 *Študijný poriadok pre tretí stupeň vysokoškolského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline* je základným predpisom pre zabezpečenie IŠP doktoranda.

Doktorand v dennej forme doktorandského štúdia sa riadi rozhodnutiami a nariadeniami vedúceho katedry v spolupráci so školiteľom a vedúcim školiaceho pracoviska, na ktorom pôsobí, a rešpektuje zaužívané pravidlá na mieste svojho pôsobenia. Doktorand v dennej forme doktorandského štúdia sa v súlade so svojim IŠP (v študijnej, vedeckej i pedagogickej časti) podieľa na aktivitách v mieste svojho pôsobenia. Ďalšie povinnosti doktoranda a náležitosti doktorandského štúdia určuje článok 4 a 5 tejto smernice.

Povinnosti školiteľa určuje článok 6 Smernice č. 110 *Študijný poriadok pre tretí stupeň vysokoškolského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline*.

### **1.5.1 Dizertačná skúška**

Podrobnosti k vykonaniu dizertačnej skúšky sú uvedené v Rozhodnutí dekana FEIT k organizácii a administratívne zabezpečeniu 3. stupňa štúdia (<https://feit.uniza.sk/oznamy-pre-doktorandov/>).

### **1.5.2 Skúšky z predmetov**

Skúšky z jednotlivých predmetov môže doktorand absolvovať aj v priebehu študijnej časti doktorandského štúdia pred vykonaním dizertačnej skúšky na návrh školiteľa, po súhlase predsedu PS. Súhlas môže predseda PS udeliť kumulovane pre doktoranda na viacero skúšok, resp. pre určité skúšky pre viacerých doktorandov. Skúška sa v takomto prípade koná pred komisiou za účasti vyučujúceho predmetu, školiteľa (v odôvodnených prípadoch ním poverenej osoby) a ďalších dvoch členov, spravidla je jeden člen komisie z externého prostredia mimo školiaceho pracoviska. Absolvovanie jednotlivých predmetov sa hodnotí známku. Skúšky sa konajú v súlade s ustanoveniami v Smernici č. 110 *Študijný poriadok pre tretí stupeň vysokoškolského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline* a Rozhodnutím dekana FEIT UNIZA k organizácii a administratívne zabezpečeniu 3. stupňa štúdia v danom akademickom roku.

#### **Skúška z predmetu „základy vedeckej práce“**

V priebehu semestra doktorand navštevuje vybrané prednášky na témy súvisiace s vedeckou prácou doktoranda vrátane etiky vedeckej práce a prezentácie jej výsledkov. Doktorand priebežne študuje odborné články súvisiace s témou dizertačnej práce a pripraví vedecký príspevok vo svetovom jazyku vhodný na publikovanie na medzinárodnej konferencii, resp. v časopise, a obhajobu pred odbornou verejnosťou. Vypracovaný príspevok spolu s jeho prezentáciou bude hodnotený komisiou pri ústnej skúške. Skúška pozostáva z ústnej rozpravy a odbornej diskusie k pripravenému príspevku doktoranda.

### Skúška z predmetu „svetový jazyk“

Skúška sa koná podľa nasledujúcich zásad:

- skúšajúci v spolupráci so školiteľom z vybranej odbornej literatúry v príslušnom svetovom jazyku určí rozsah naštudovania danej problematiky, odporúčaný rozsah je 100 – 150 strán;
- na skúške doktorand v rozsahu do 15 min prezentuje naštudované poznatky vo svetovom jazyku;
- ďalej skúšajúci, menovaný predsedom PS OK, určí krátky text z predpísanej odbornej literatúry, ktorý doktorand prečíta a preloží. Skúšajúci zabezpečí, aby daný text mali k dispozícii všetci členovia skúšobnej komisie;
- potom nasleduje voľná diskusia k predmetu skúšky vedená v príslušnom svetovom jazyku;
- pri výslednom hodnotení predmetu svetový jazyk komisia berie do úvahy aj % vyjadrenie úspešnosti predchádzajúceho jazykového vzdelávania v trvaní 2 semestrov.

Skúšku z predmetu „svetový jazyk“ je možné na základe schválenia školiteľom a predsedom PS OK realizovať spoločne so skúškou z predmetu „základy vedeckej práce“. V tomto prípade predstavuje štúdium odborných článkov súvisiacich s prípravou príspevku na publikovanie vybranú odbornú literatúru v príslušnom svetovom jazyku a skúšajúci, menovaný predsedom PS OK, z nej určí príslušný text, ktorý doktorand prečíta a preloží. Ďalšia časť skúšky sa realizuje prezentáciou príspevku a diskusiou. Známkou sa hodnotí každý predmet individuálne.

### 1.5.3 Započítanie zahraničného študijného pobytu

Pred vycestovaním na študijný pobyt do zahraničia v rámci ľubovoľného mobilitného programu si doktorand v spolupráci so školiteľom a prijímacou inštitúciou zadefinuje časový harmonogram pobytu s relevantnými úlohami a očakávanými výsledkami. Za aktívnu účasť na zahraničnom pobyte sa pridelia kredity v rámci vedeckej časti štúdia podľa dĺžky trvania pobytu.

Podľa dĺžky pobytu môže doktorand absolvovať: krátkodobý pobyt - do 30 dní alebo dlhodobý pobyt - 31 a viac dní.

**Tab. 3 Pridelovanie kreditov za aktívnu účasť doktoranda na krátkodobom zahraničnom študijnom pobyte**

Dĺžka zahraničného krátkodobého štipendijného pobytu doktoranda	Kredity
do 7 dní	3
8 ÷ 14 dní	6
15 ÷ 21 dní	9
22 ÷ 30 dní	12

**Tab. 4 Pridelovanie kreditov za aktívnu účasť doktoranda na dlhodobom zahraničnom študijnom pobyte**

Dĺžka zahraničného dlhodobého štipendijného pobytu doktoranda	Kredity
31 ÷ 60 dní	15
61 ÷ 90 dní	20
91 ÷ 120 dní	25
121 dní a viac	30

### 1.5.5. Katedrová obhajoba dizertačnej práce

Katedrová obhajoba sa uskutočňuje na katedre, ktorá je školiacim pracoviskom doktoranda, v termíne najneskôr 2 týždne pred dátumom odovzdania dizertačnej práce. Úlohou katedrovej obhajoby

dizertačnej práce je kriticky posúdiť obsah dizertačnej práce a komplexne oboznámiť materské pracovisko s výsledkami dosiahnutými počas jej riešenia. Doktorand predkladá ku katedrovej obhajobe dizertačnú prácu ešte nezviazanú v predpísanej forme. Po odovzdaní práce školiteľ navrhne predsedovi PS katedrového oponenta, ktorý dizertačnú prácu posúdi. Predseda PS vymenuje katedrového oponenta a požiada ho o vypracovanie posudku. Po konzultácii s oponentom určí termín konania katedrovej obhajoby.

Katedrová obhajoba má nasledujúci priebeh:

- a) školiteľ oboznámi katedru so svojím posudkom doktoranda;
- b) doktorand prednesie obhajobu dizertačnej práce;
- c) katedrový oponent prednesie svoj posudok a pripomienky;
- d) doktorand podrobne zodpovie prednesené pripomienky;
- e) obhajoba sa uzavrie záväznými odporúčaniami, ktoré musí doktorand splniť pred definitívnym odovzdaním dizertačnej práce.

### 1.5.6. Dizertačná práca

Podrobnosti k obhajobe dizertačnej práce sú uvedené v Rozhodnutí dekana FEIT k organizácii a administratívne zabezpečeniu 3. stupňa štúdia (<https://feit.uniza.sk/oznamy-pre-doktorandov/>).

## 2. PRACOVNÁ SKUPINA ODBOROVEKJ KOMISIE FEIT UNIZA

### 2.1. Úvodné ustanovenia

- a) Pracovná skupina odborovej komisie (ďalej PS OK) je komisiou zriadenou pre účely doktorandského štúdia podľa časti 5, § 54, ods. (17) zákona č. 131/2002 Z. z o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej zákon). Pre akreditovaný študijný program elektrotechnológie a materiály študijného odboru elektrotechnika (ďalej odbor) doktorandského štúdia k zabezpečeniu a udeľovaniu akademického titulu „Philosophiae doktor“ (v skratke PhD.) je zriadená PS Elektrotechnológie a materiály OK Elektrotechnika .
- b) Zriadenie PS OK zodpovedá v Smernici č. 110 *Študijný poriadok pre tretí stupeň vysokoškolského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline*) a Smernici č. 216 *Zabezpečenie kvality doktorandského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline*.

### 2.2. Rokovací poriadok pracovnej skupiny odborovej komisie

Pracovnú skupinu odborovej komisie vymenuje dekan po schválení Vedeckou radou fakulty. Zloženie PS OK je dané Smernicou č. 110 *Študijný poriadok pre tretí stupeň vysokoškolského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline*. Na prvom zasadnutí, ktoré riadi dekan fakulty, členovia PS OK zvolia predsedu PS OK.

Rokovanie PS OK sa riadi nasledujúcimi zásadami:

- PS OK sa schádza na svoje rokovanie spravidla dvakrát za kalendárny rok; rokovanie PS OK zvoláva predseda PS OK, ktorý súčasne stanoví program rokovania PS OK, vo výnimočných prípadoch môže PS OK zvolať dekan FEIT UNIZA, ktorý v tom prípade stanoví program rokovania;
- dekan FEIT má právo zúčastniť sa zasadania PS OK, nemá však právo hlasovať, ak nie je jej členom ;
- kópiu zápisnice z rokovania PS OK predloží predseda PS OK na Referát pre vzdelávanie k archivácii; rokovanie PS OK sa riadi stanoveným programom rokovania; PS OK je uznášania schopná, ak sa jej rokovania zúčastní aspoň 1/2 členov; hlasovanie je platné, ak za návrh hlasuje nadpolovičná väčšina prítomných členov;
- vo výnimočných prípadoch sa môže hlasovanie uskutočniť korešpondenčne, respektíve prostredníctvom elektronických prostriedkov. Korešpondenčné, respektíve hlasovanie

prostredníctvom elektronických prostriedkov je právoplatné, ak sa na ňom zúčastnia 2/3 členov a na právoplatný výsledok hlasovania je potrebný súhlas nadpolovičnej väčšiny hlasujúcich členov.

Zoznam členov PS OK doktorandského štúdia: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD., prof. Mgr. Ivan Martinček, PhD., prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD., doc. Ing. Daniel Káčik, PhD., doc. Ing. Norbert Tarjányi, PhD. je dostupný na webe fakulty: (<https://feit.uniza.sk/doktorandske-studium-skolitelia-a-skupiny/>).

### 3. ZÁVEREČNÉ USTANOVENIA

Súvisiaca záväzná dokumentácia k organizácii doktorandského štúdia a činnosti PS OK:

[Zákon č. 131/2002 Z. z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov.](#)

[Smernica č.110 Študijný poriadok pre tretí stupeň vysokoškolského štúdia na Žilinskej univerzite v Žiline.](#)

[Smernica č.216 Zabezpečenie kvality doktorandského štúdia](#)

[Smernica č.215 o záverečných, rigorózných a habilitačných prácach v podmienkach UNIZA](#)

[METODICKÉ USMERNENIE č. 3/2022 k smernici č. 215 o záverečných, rigorózných a habilitačných prácach v podmienkach UNIZA](#)

[Smernica č.207 Etický kódex Žilinskej univerzity v Žiline](#)

[Smernica č. 226 o autorskej etike a eliminácii plagátorstva v podmienkach Žilinskej univerzity v Žiline](#)

[Metodické usmernenie 56/2011 MŠVVaŠ SR.](#)

Ďalšie informácie a tlačivá súvisiace s doktorandským štúdiom (dostupné na web stránke FEIT: <https://feit.uniza.sk/studenti/doktorandske-studium/>):

- Rozhodnutie dekana k organizácii a administratívemu zabezpečeniu 3. stupňa štúdia v danom akademickom roku.
- Študijný plán doktoranda FEIT
- Protokol o skúške doktoranda FEIT
- Ročné hodnotenie doktoranda FEIT
- Zoznamy garantov ŠP, členov PS OK, školiteľov, informačné listy predmetov a ďalšie pokyny, aktuálne informácie a smernice

### PRÍLOHY

**PRÍLOHA č. 1:****Informačné listy predmetov**

<b>Vysoká škola:</b> Žilinská univerzita v Žiline		
<b>Fakulta:</b> Elektrotechniky a informačných technológií		
<b>Kód predmetu:</b> 3D0E0E1	<b>Názov predmetu:</b> <a href="#">základy vedeckej práce (ZVP)</a>	
<b>Povinnosť predmetu:</b> povinný; <b>Ukončenie:</b> Skúška		
<b>Profilový predmet:</b> - <b>Predmet jadra:</b> -		
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b>		
Týždenný počet hodín výučby vo forme prednášky, cvičenia, semináre, klinickej praxe	Prednášky: 2 hod Cvičenia: 0 hod Lab.cvičenia 0 hod	
Metóda, akou sa vzdelávacia činnosť uskutočňuje	Výučba sa uskutočňuje prezenčne	
Metódy dosiahnutia výsledkov vzdelávania	Prednášky: prednášky s problémovým výkladom, interaktívne prednášky s diskusiou, prednášky s podporou multimédií, rozhovor, konzultácie v spojení so spätnou väzbou.	
<b>Počet kreditov:</b> 10		
<b>Záťaž študenta:</b> 300 hodín; 2h*13 (prezenčná výučba) 100h (vypracovanie projektu – vypracovanie návrhu príspevku na publikovanie) 74h (konzultácie k príprave príspevku) 100h (samoštúdium)		
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> zimný, 1. ročník		
<b>Stupeň štúdia:</b> 3		
<b>Podmieňujúce predmety:</b> Prerekvizity: Korekvizity:		
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> <b>Priebežné hodnotenie:</b> V priebehu semestra študenti študujú odborné články súvisiace s témou dizertačnej práce a pripravujú vedecký článok vhodný na publikovanie a obhajobu pred odbornou verejnosťou, ktorý bude spolu s ďalšími činnosťami hodnotený komisiou pri ústnej skúške. <b>Záverečné hodnotenie:</b> Skúška pozostáva z ústnej rozpravy o pripravenom príspevku doktorandom.  Minimálny počet bodov pre prihlásenie na skúšku nie je zadaný.		
Formy a metódy hodnotenia	Váha %	Oblasť vedomostí, zručností, kompetentností
vedecký príspevok na publikovanie	40	Odborné vedomosti, práca s informáciami, tímová práca, prezentačné schopnosti
študentské portfólio	10	Odborné vedomosti, práca s informáciami, samostatná a tímová práca
Skúška	50	Odborné vedomosti, prezenčné schopnosti
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent ovláda publikačné databázy, vie z nich získať relevantné informácie, publikácie a zdroje pre ich využitie v rámci dizertačnej práce. Študent vie analyzovať informácie získané štúdiom odborných článkov, zhodnotiť a vybrať dôležité fakty a vyhodnotiť relevantné súvislosti podľa zamerania dizertačnej práce.		

Študent bude schopný s využitím získaných vedomostí formulovať vlastné závery a hypotézy. Študent analyzuje dáta z výskumnej činnosti, ktorou je samostatná výskumná činnosť a vedecko-výskumná činnosť v riešiteľskom kolektíve zameraná na potvrdenie stanovenej hypotézy a tvorí výskumnú správu a vie ju prezentovať.

Študent bude schopný samostatne vytvoriť vedecký príspevok na publikovanie a obhájiť ho pred odbornou verejnosťou.

Študent vie samostatne prezentovať výsledky svojej vedecko-výskumnej činnosti a vedecko-výskumnej činnosti riešiteľského kolektívu.

**Stručná osnova predmetu:**

Zdroje na získanie relevantných informácií pre vedeckovýskumné aktivity. Podstata a štruktúra modernej vedy. Vedecké a nevedecké metódy – druhy, charakteristika. Metódy získavania a zberu vedeckých informácií. Metódy spracovania a vyhodnocovania vedeckých informácií. Výskumný proces a jeho fázy. Druhy výskumu a tvorba výskumného projektu. Etika vedeckej práce a prezentácie jej výsledkov.

**Odporúčaná literatúra:**

1. Kumar, R: Research methodology: A step-by-step guide for beginners, SAGE, 2014.
2. Hulín I et al.: Úvod do vedeckého bádania. Slovak Academic Press Bratislava, 2003, 553s.
3. Hanáček J, Javorka K a kol. Základy vedecko-výskumnej práce. Príručka pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov. Osveta Martin, 1. vydanie, 2008.

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:** slovenský

**Poznámky:**

**Hodnotenie predmetov:**

Celkový počet hodnotených študentov: 0

A	B	C	D	E	FX
0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

**Vyučujúci:**

**Dátum poslednej zmeny:** 2022-07-29 08:50:56.430

**Schválil:** prof. Ing. Pavol Špánik, PhD.

<b>Vysoká škola:</b> Žilinská univerzita v Žiline		
<b>Fakulta:</b> Elektrotechniky a informačných technológií		
<b>Kód predmetu:</b> 3D0E012	<b>Názov predmetu:</b> svetový jazyk (SvJ)	
<b>Povinnosť predmetu:</b> povinný; <b>Ukončenie:</b> Skúška		
<b>Profilový predmet:</b> - <b>Predmet jadra:</b> -		
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b>		
Týždenný počet hodín výučby vo forme prednášky, cvičenia, semináre, klinickej praxe	Prednášky: 2 hod Cvičenia: 0 hod Lab.cvičenia 0 hod	
Metóda, akou sa vzdelávacia činnosť uskutočňuje	Výučba sa uskutočňuje prezenčne	
Metódy dosiahnutia výsledkov vzdelávania	riadené diskusie/rozhovory/kolokviá s využitím priamej metódy/peer learningu/buzz groups; prezentácie; simulácie reálneho cudzojazyčného prostredia; priebežné ústne a/alebo písomné preverovanie vedomostí; poskytovanie spätnej väzby	
<b>Počet kreditov:</b> 10		
<b>Záťaž študenta:</b> 300 hodín; 200h (konzultácie + skúška) 100 h (samoštúdium)		
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> letný, 1. ročník		
<b>Stupeň štúdia:</b> 3		
<b>Podmieňujúce predmety:</b> Prerekvizity: Korekvizity:		
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> <b>Priebežné hodnotenie:</b> Aktívna účasť na jazykovom vzdelávaní v rozsahu dvoch semestrov, počas ktorých bude študent absolvovať nasledovné povinnosti (aktivity) súvisiace s problematikou riešenou v rámci jeho dizertačnej práce: - vypracovanie odborného článku v cudzom jazyku v zadanom formáte. - vypracovanie a prednesenie odborne zameranej prezentácie. Obe aktivity budú sumárne percentuálne ohodnotené (0 - 100 %). Získané percento za úspešné absolvovanie jazykového vzdelávania vyjadruje kvalitu osvojenia vedomostí a zručností v súlade s cieľom vzdelávania. <b>Záverečné hodnotenie:</b> Ústna skúška pred komisiou pozostávajúca z časti "prezentácia odborného textu" a časti "konverzácia na odborné a špecializované témy". Pri výslednom hodnotení predmetu svetový jazyk komisia berie do úvahy aj % vyjadrenie úspešnosti jazykového vzdelávania.  Minimálny počet bodov pre prihlásenie na skúšku nie je zadaný.		
Formy a metódy hodnotenia	Váha %	Oblasť vedomostí, zručností, kompetentností
Úspešné absolvovanie jazykového vzdelávania	40	prezentačné schopnosti, jazykové produktívne zručnosti, samostatnosť, tvorivosť, práca s odborným textom
Hodnotenie štátnou skúšobnou komisiou	60	odborné vedomosti; práca s odborným textom prezentačné schopnosti; práca s informáciami; samostatnosť
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Vzdelávanie v odbornom anglickom jazyku smeruje k tomu, aby študent vedome získal nové jazykové kompetencie v oblasti tzv. mäkkých zručností v kombinácii s rozvojom odbornej slovnej zásoby z tematických oblastí teoretickej elektrotechniky. V procese jazykovej prípravy si študent		

rozvinie a upevní existujúce jazykové kompetencie a súčasne nadobúda nové, relevantné v akademickej praxi v kontexte študijného programu.

Študent dokáže funkčne využívať jazykové prostriedky na vyjadrenie postojov, prezentovanie vlastných záverov, formuláciu myšlienok, argumentov a vedeckých poznatkov vo svetovom jazyku. Študent pozná a využíva akademické a odborné prezentačné techniky a techniky akademického odborného písania vo svojom štúdiu v príslušnom študijnom programe. Študent vie správne interpretovať odborný text vo svetovom jazyku a samostatne pripraviť vlastný na základe získaných výsledkov vedeckého bádania. Bude schopný aktívne sa podieľať na skupinovej práci a súčasne samostatne prezentovať jednotlivé zistenia a/alebo závery na rôznych medzinárodných podujatiach, vrátane konferencií.

Dokáže vnímať kultúrne rozdiely medzi východiskovou a cieľovou krajinou pri absolvovaní zahraničného študijného pobytu a osvojené vedomosti, zručnosti a stratégie mu umožnia erudovane vystupovať v medzinárodnom kontexte.

#### **Stručná osnova predmetu:**

1.. Aktívna účasť na jazykovom vzdelávaní v rozsahu dvoch semestrov (1. a 2. semester štúdia), počas ktorých bude študent absolvovať nasledovné povinnosti (aktivity) súvisiace s problematikou riešenou v rámci jeho dizertačnej práce:

- vypracovanie odborného článku v cudzom jazyku v zadanom formáte.
- vypracovanie a prednesenie odborne zameranej prezentácie.

2. Spracovanie obsahu cca 100-150 strán odborného textu súvisiaceho s témou dizertačnej práce (stanovenej v súčinnosti so školiteľom), na skúške v rozsahu do 15 min prezentácia naštudovaných poznatkov vo svetovom jazyku.

3. Príprava na konverzačné témy zodpovedajúce odbornému textu a špecializované témy, ku ktorým sa doktorand v rámci diskusie na skúške vyjadrí:

- Téma mojej dizertačnej práce.
- Charakteristika môjho pracoviska.
- Doktorandské štúdium v mojom odbore.
- Súčasný stav a svetové trendy z oblasti mojej dizertačnej práce.
- Možnosti štúdia v zahraničí.

#### **Odporúčaná literatúra:**

1. 100-150 strán odborného textu predpísaného školiteľom podľa témy dizertačnej práce v rámci špecializácie doktoranda.
2. Odborná literatúra odporúčaná školiteľom vo vybranom svetovom jazyku.

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:** slovenský/anglický

#### **Poznámky:**

#### **Hodnotenie predmetov:**

Celkový počet hodnotených študentov: 0

A	B	C	D	E	FX
0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

#### **Vyučujúci:**

**Dátum poslednej zmeny:** 2022-08-23 13:30:57.563

**Schválil:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD. (garant ŠP)



<b>Vysoká škola:</b> Žilinská univerzita v Žiline		
<b>Fakulta:</b> Fakulta elektrotechniky a informačných technológií		
<b>Kód predmetu:</b> 3D0C003	<b>Názov predmetu:</b> fyzika tuhých látok (FTL)	
<b>Povinnosť predmetu:</b> Povinne voliteľný; <b>Ukončenie:</b> Skúška		
<b>Profilový predmet:</b> - <b>Predmet jadra:</b> -		
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b>		
Týždenný počet hodín výučby vo forme prednášky, cvičenia, semináre, klinickej praxe	Prednášky: 2 hodín Cvičenia: 0 hodín Lab.cvičenia 0 hodín	
Metóda, akou sa vzdelávacia činnosť uskutočňuje	Výučba sa uskutočňuje prezenčne	
Metódy dosiahnutia výsledkov vzdelávania	Prednášky: problém ako motivácia, vysvetľovanie, prednášky s problémovým výkladom, interaktívne prednášky s diskusiou, prednášky s podporou multimédií, projektové vyučovanie	
<b>Počet kreditov:</b> 10		
<b>Záťaž študenta:</b> 300 hodín; 2h*13+0h*13+0h*13 (prezenčná výučba) = 36 h 100h (samoštúdium) 174h (vypracovanie projektu)		
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> letný, 1. ročník		
<b>Stupeň štúdia:</b> 3		
<b>Podmieňujúce predmety:</b> Prerekvizity: Korekvizity:		
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b>		
<b>Priebežné hodnotenie:</b> Počas semestra vypracuje študent samostatný projekt, v ktorom spracuje tému podľa zadania vyučujúceho predmetu a svojho školiteľa na základe zamerania svojej dizertačnej práce. Výsledky svojho projektu študent prezentuje počas poslednej prednášky.		
<b>Záverečné hodnotenie:</b> Skúška: Úroveň vedomostí preukázaných študentom na skúške bude vyjadrená bodovým ohodnotením. Maximálny počet bodov, ktoré bude môcť študent získať na skúške je 100.		
Formy a metódy hodnotenia	Váha %	Oblasť vedomostí, zručností, kompetentností
Riešený projekt	35	Odborné vedomosti, Práca s informáciami, samostatnosť, prezentačné schopnosti
Študentské portfólio	5	Odborné vedomosti, Práca s informáciami
Skúška - ústna	60	Odborné vedomosti
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent vie vysvetliť základné vlastnosti kryštálov, popísať ich parametre a základné grafy a závislosti. Študent bude schopný s využitím získaných vedomostí obhájiť vhodnosť použitia jednotlivých materiálov a kryštálov v elektrotechnike. Študent aplikuje znalosti zo základov kryštálov pri popise nameraných výsledkov a vie predvídať vplyv atómovej štruktúry materiálov na ich vlastnosti. Študent získa znalosti, na základe ktorých dokáže vypočítať špecifické vlastnosti kryštálov a správne vzťahovať do svojej výskumnej oblasti. Na základe získaných informácií bude vedieť odhadnúť a interpretovať experimentálne merania stanovených vlastností materiálov a tvorí výskumnú správu v tíme. Študent vie samostatne prezentovať výsledky výskumnej činnosti.		

**Stručná osnova predmetu:**

Kryštalografia, recipročná mriežka, difrakcia na kryštále, Brillouinová zóna. Kmity mriežky, fonóny. Energetická pásmová štruktúra, model voľných elektrónov, metóda efektívnej hmotnosti. Fermi-Diracove rozdelenie, Fermiho hladina. Štatistika nosičov náboja vo vodivostnom a valenčnom pásme. Vodivostný a valenčný pás, efektívna hmotnosť elektrónov a dier. Hustota stavov. Prímiesy v polovodičoch, polovodič typu P N. Homoštruktúra, heteroštruktúra, kvantové štruktúry, kvantová jama, kvantový drôt, kvantový bod, javy v kvantových štruktúrach. Transport náboja kvantovými štruktúrami.

**Odporúčaná literatúra:**

1. CH.Kittel, Úvod do fyziky tuhých látok (SNTL/ALFA, 1985)
2. K.V.Šalimovová: Fyzika polovodičov (Alfa Bratislava, 1978)
3. J. Singh, Optoelectronics, An Introduction to Materials and Devices (The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996)
4. A. Korokin, F. Rosei, Nanoelectronics and Photonics, From Atoms to Materials, Devices, and Architectures (Springer, 2008)
5. G.T. Reed, A. P. Knights, Silicon Photonics, An Introduction (John Wiley & Sons, Ltd. 2004)

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:** slovenský

**Poznámky:****Hodnotenie predmetov:**

Celkový počet hodnotených študentov: 6

A	B	C	D	E	FX
83.33 %	16.67 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %

**Vyučujúci:**

Prednášky: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.  
 Prednášky: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.  
 Cvičenia: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.  
 Cvičenia: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 2022-03-21 17:08:38.990

**Garant predmetu:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

**Schválil:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD. (garant ŠP)

<b>Vysoká škola: Žilinská univerzita v Žiline</b>		
<b>Fakulta:</b> Fakulta elektrotechniky a informačných technológií		
Kód predmetu: 3DOC004	<b>Názov predmetu:</b> fyzikálna akustika a akustická diagnostika (FAaAD)	
<b>Povinnosť predmetu:</b> Povinne voliteľný; <b>Ukončenie:</b> Skúška		
<b>Profilový predmet:</b> - Predmet jadra: -		
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b>		
Týždenný počet hodín výučby vo forme prednášky, cvičenia, semináre, klinickej praxe	Prednášky: 2 hodín Cvičenia: 0 hodín Lab.cvičenia 0 hodín	
Metóda, akou sa vzdelávacia činnosť uskutočňuje	Výučba sa uskutočňuje prezenčne	
Metódy dosiahnutia výsledkov vzdelávania	Prednášky: prednášky s problémovým výkladom, interaktívne prednášky s diskusiou, prednášky s podporou multimédií	
<b>Počet kreditov:</b> 10		
Záťaž študenta: 300 hodín; 2h*13 (prezenčná výučba) = 26 h 82h (vypracovanie referátov) 192 (samoštúdium)		
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> letný, 1. ročník		
<b>Stupeň štúdia:</b> 3		
Podmieňujúce predmety: Prerekvizity: Korekvizity:		
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b>		
<b>Priebežné hodnotenie:</b> Počas semestra vypracuje študent samostatný projekt, v ktorom spracuje tému podľa zadania vyučujúceho predmetu a svojho školiteľa na základe zamerania svojej dizertačnej práce. Výsledky svojho projektu študent prezentuje počas poslednej prednášky.		
<b>Záverečné hodnotenie:</b> Úroveň vedomostí preukázaných študentom na skúške bude vyjadrená bodovým ohodnotením. Maximálny počet bodov, ktoré bude môcť študent získať na skúške je 100.		
Formy a metódy hodnotenia	Váha %	Oblasť vedomostí, zručností, kompetentností
riešený projekt	35	odborné vedomosti, práca s informáciami, samostatnosť, prezentačné schopnosti
študentské portfólio	5	odborné vedomosti, Práca s informáciami
Skúška - ústna	60	odborné vedomosti
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent vie definovať základné princípy diagnostiky a aplikovať ich na akustickú diagnostiku v technike a fyzike. Študent dokáže interpretovať riešenie vlnovej rovnice pre akustickú vlnu v rôznych prostrediach. Vie vypočítať základné charakteristiky rôznych typov vln v pre dané prostredie. Vymenovať fyzikálne princípy generácie a detekcie akustických vln. Vie analyzovať interakcie akustických vln s látkovým prostredím a uplatňovať možnosti využitia akustických metód pri vyšetřovaní vlastností materiálov a štruktúr. Študent bude vedieť analyzovať pomocou programov MATLAB a ANSYS: šírenie zvuku v priestore a tlmené akustické systémy, analýza interakcie medzi tekutinou a pevnou štruktúrou.		

Študent pripraví vedeckú správu z konkrétnych úloh.  
Študent vie pripraviť návrh riešenia na diagnostiku prostredia pomocou akustiky a naplánovať potrebné zariadenia

**Stručná osnova predmetu:**

Vymedzenie rozsahu fyzikálnej akustiky. Základné rovnice pre akustické vlny v rôznych prostrediach. Metódy riešenia vlnovej rovnice. Útlm a rýchlosť šírenia akustických vln. Základné charakteristiky pozdĺžnych, priečných a povrchových akustických vln. Základné mechanizmy interakcie akustických vln s tuhými látkami. Rovinné vlny v kryštáloch (vlnová rovnica, anizotropia, piezoaktivita). Akustické vlny v polovodičoch. Interakci akustických vln s hlbokými centrami. Metódy akustickej tranzietnej spektroskopie. Princípy generácie a detekcie akustických vln. Metódy meraní rýchlosti a koeficientu absorpcie akustických vln. Základy akustickej (ultrazvukovej) diagnostiky prostredia a objektov (ultrazvuková defektoskopia, hydrolokácia, sonografia). Základné princípy akustického zobrazovania (akust. mikroskopia, holografia, radiačná akustika, akustoelektronika).

**Odporúčaná literatúra:**

1. J. Merhaut a kol.: Základy moderní akustiky, SNTL Praha 1986
2. R. Bálek, M. Košek, O. Tarba, J. Zelenka: Povrchové akustické vlny, ACADEMIA, Praha 1986
3. P. Bury, I. Jamnický: Akustická spektroskopia hlbokých centier v polovodičoch, EDIS 1999
4. R. Regazzo, M. Regazzova: Ultrazvuk - základy ultrazvukovej defektoskopie, BEN Praha 2013
5. A.D. Pierce: Acoustics. An Introduction to Its Physical Principles and Applications, Spinger 1981
6. C. Q. Howard, B. S. Cazzolato: Acoustic Analyses Using MATLAB® and ANSYS®, CRC Press 2015, ISBN: 978-1-4822-2327-9
7. W. P. Mason: Physical Acoustics, Vol. I-XI (vybrané časti)
8. J. L. Davis: Wave Propagation in Solids and Fluids, Spinger 1988
9. D. Royer, E. Dieulesaint: Elastic Waves in Solids, I, II, Spinger 2000

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Poznámky: alebo anglický jazyk

**Hodnotenie predmetov:**

Celkový počet hodnotených študentov: 2

A	B	C	D	E	FX
0.00 %	100.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %

**Vyučujúci:**

Prednášky: prof. RNDr. Peter Bury, CSc.

Prednášky: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 2022-04-13 00:03:00.940

**Garant predmetu:** prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.

**Schválil:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD. (garant ŠP)

<b>Vysoká škola: Žilinská univerzita v Žiline</b>		
<b>Fakulta:</b> Fakulta elektrotechniky a informačných technológií		
Kód predmetu: 3D0C005	<b>Názov predmetu:</b> laserové technológie (LT)	
<b>Povinnosť predmetu:</b> Povinne voliteľný; Ukončenie: Skúška		
<b>Profilový predmet: - Predmet jadra: -</b>		
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b>		
Týždenný počet hodín výučby vo forme prednášky, cvičenia, semináre, klinickej praxe	Prednášky: 2 hodín Cvičenia: 0 hodín Lab.cvičenia 0 hodín	
Metóda, akou sa vzdelávacia činnosť uskutočňuje	Výučba sa uskutočňuje prezenčne	
Metódy dosiahnutia výsledkov vzdelávania	Prednášky: problém ako motivácia, vysvetľovanie, prednášky s problémový výkladom, interaktívne prednášky s diskusiou, prednášky s podporou multimédií, projektové vyučovanie	
<b>Počet kreditov:</b> 10		
<b>Záťaž študenta:</b> 300 hodín; 2h*13+0h*13+0h*13 (prezenčná výučba) = 36 h 100h (samoštúdium) 174h (vypracovanie projektu)		
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> letný, 1. ročník		
<b>Stupeň štúdia:</b> 3		
<b>Podmieňujúce predmety:</b> Prerekvizity: Korekvizity:		
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> <b>Priebežné hodnotenie:</b> Počas semestra vypracuje študent samostatný projekt, v ktorom spracuje tému podľa zadania vyučujúceho predmetu a svojho školiteľa na základe zamerania svojej dizertačnej práce. Výsledky svojho projektu študent prezentuje počas poslednej prednášky. <b>Záverečné hodnotenie:</b> Skúška: Úroveň vedomostí preukázaných študentom na skúške bude vyjadrená bodovým ohodnotením. Maximálny počet bodov, ktoré bude môcť študent získať na skúške je 100.		
Formy a metódy hodnotenia	Váha %	Oblasť vedomostí, zručností, kompetentností
Riešený projekt	35	Odborné vedomosti, Práca s informáciami, samostatnosť, prezentačné schopnosti
Študentské portfólio	5	Odborné vedomosti, Práca s informáciami
Skúška - ústna	60	Odborné vedomosti
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent vie vysvetliť princípy činnosti laserov od základných až po zložité typy. Vie popísať ich parametre a vlastnosti z pohľadu tvaru poľa, spektra, atď. Študent bude schopný s využitím získaných vedomostí obhájiť vhodnosť použitia jednotlivých laserových zariadení pre rôzne technológie a ich interakciu s materiálmi. Študent aplikuje znalosti zo laserov pre technogické procesy v elektrotechnike ale aj iných odboroch. Študent vie predvídať interakciu laseru s materiálom a navrhnuť správne lasery pre daný materiál a technológiu. Na základe získaných informácií bude vedieť odhadnúť a interpretovať použitie laserovej technológie na kvalitu spracovania materiálov. Študent vie samostatne prezentovať výsledky výskumnej činnosti.		

**Stručná osnova predmetu:**

Teoretický princíp činnosti laserov a vlastnosti laserového žiarenia. Základné typy technologických laserov. Interakcia laserového žiarenia s prostredím. Laserové technologické procesy. Laserové technológie v optoelektronike (optický zápis a čítanie dát, laserová tlač). Laserové technológie v priemysle (priemyselné laserové značenie, zváranie, rezanie, gravírovanie, povrchové tepelné opracovanie a pod.). Laserové meracie metódy a prístroje. Laserová holografia a interferometria.

**Odporúčaná literatúra:**

1. M. Vrbová, H. Jelínková, P. Gavrilov: Úvod do laserové techniky, ČVUT, Praha 1998
2. M. von Almen: Laser Beam Interactions with Materials. Springer-Verlag, Berlin 1995
3. E. Webb, J.D.C. Jones: Handbook of Laser Technology and Applications (Three- Volume Set), Taylor & Francis, 2003
4. Časopisecká literatúra: napr. z portálu <http://www.sciencedirect.com>

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:** slovenský

**Poznámky:****Hodnotenie predmetov:**

Celkový počet hodnotených študentov: 0

A	B	C	D	E	FX
0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

**Vyučujúci:**

- Prednášky: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.
- Prednášky: doc. Ing. Ľuboš Šušlik, PhD.
- Prednášky: doc. Ing. Norbert Tarjányi, PhD.
- Cvičenia: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.
- Cvičenia: doc. Ing. Ľuboš Šušlik, PhD.
- Cvičenia: doc. Ing. Norbert Tarjányi, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 2022-03-21 17:08:54.460

**Garant predmetu:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

**Schválil:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD. (garant ŠP)

<b>Vysoká škola: Žilinská univerzita v Žiline</b>		
<b>Fakulta:</b> Fakulta elektrotechniky a informačných technológií		
Kód predmetu: 3D0C006	<b>Názov predmetu:</b> <b>materiály a materiálové štruktúry (MMŠ)</b>	
<b>Povinnosť predmetu:</b> Povinne voliteľný; Ukončenie: Skúška		
<b>Profilový predmet: - Predmet jadra: -</b>		
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b>		
Týždenný počet hodín výučby vo forme prednášky, cvičenia, semináre, klinickej praxe	Prednášky: 2 hodín Cvičenia: 0 hodín Lab.cvičenia 0 hodín	
Metóda, akou sa vzdelávacia činnosť uskutočňuje	Výučba sa uskutočňuje prezenčne	
Metódy dosiahnutia výsledkov vzdelávania	Prednášky: problém ako motivácia, vysvetľovanie, prednášky s problémovým výkladom, interaktívne prednášky s diskusiou, prednášky s podporou multimédií, projektové vyučovanie	
<b>Počet kreditov:</b> 10		
<b>Záťaž študenta:</b> 300 hodín; 2h*13+0h*13+0h*13 (prezenčná výučba) = 36 h 100h (samoštúdium) 174h (vypracovanie projektu)		
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> letný, 1. ročník		
<b>Stupeň štúdia:</b> 3		
<b>Podmieňujúce predmety:</b> Prerekvizity: Korekvizity:		
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b>		
<b>Priebežné hodnotenie:</b> Počas semestra vypracuje študent samostatný projekt, v ktorom spracuje tému podľa zadania vyučujúceho predmetu a svojho školiteľa na základe zamerania svojej dizertačnej práce. Výsledky svojho projektu študent prezentuje počas poslednej prednášky.		
<b>Záverečné hodnotenie:</b> Skúška: Úroveň vedomostí preukázaných študentom na skúške bude vyjadrená bodovým ohodnotením. Maximálny počet bodov, ktoré bude môcť študent získať na skúške je 100.		
Formy a metódy hodnotenia	Váha %	Oblasť vedomostí, zručností, kompetentností
riešený projekt	35	Odborné vedomosti, Práca s informáciami, samostatnosť, prezentačné schopnosti
študentské portfólio	5	Odborné vedomosti, Práca s informáciami,
Skúška formou ústna skúška	60	Odborné vedomosti
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent vie vysvetliť základné vlastnosti materiálov, popísať ich parametre a materiálové štruktúry. Študent bude schopný s využitím získaných vedomostí obhájiť vhodnosť použitia jednotlivých materiálov a štruktúr v elektrotechnike. Študent aplikuje znalosti zo základov materiálov pri popise nameraných výsledkov a vie predvídať vplyv štruktúry materiálov na ich vlastnosti. Študent získa znalosti, na základe ktorých dokáže vypočítať špecifické vlastnosti materiálov a správne vzťahovať do svojej výskumnej oblasti. Na základe získaných informácií bude vedieť odhadnúť a interpretovať experimentálne merania stanovených vlastností materiálov a tvorí výskumnú správu v tíme. Študent vie samostatne prezentovať výsledky výskumnej činnosti.		

**Stručná osnova predmetu:**

Charakteristika atómov, molekúl a chemické väzby medzi nimi. Štruktúra a usporiadanie atómov v materiáloch. Kryštalické a nekryštalické štruktúry. Štruktúra a vnútorné interakcie v polyméroch. Mikro- a nano-kompozity. Mechanické a tepelné vlastnosti materiálov. Pásová teória vodivosti materiálov. Izolanty a dielektriká. Polarizácia dielektrík a elektrická vodivosť materiálov. Elektrická pevnosť materiálov. Polovodiče a ich elektrónová štruktúra. Základné štruktúry v polovodičoch. Transport náboja a optické prechody v polovodičoch. Vodiče a supravodiče. Magnetické materiály a ich charakteristiky. Magneticky mäkké a tvrdé materiály. Materiály pre senzory.

**Odporúčaná literatúra:**

1. Ch. Kittel, Úvod do fyziky tuhých látok (SNTL/ALFA, 1985)
2. Drápala, J., Kursa, M.: Elektrotechnické materiály, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2012, ISBN 978-80-248-2570-0.
3. W.D. Callister, D.G. Rethwisch: Materials Science and Engineering An Introduction, John Wiley&Sons 2009.
4. R.W. Kelsall, W. Hamley, M. Geoghegan: Nanoscale Science and Technology (John Wiley&Sons, Chichester, 2005)
5. S. R. Elliott: The physics and chemistry of solids, (John Wiley&Sons, Chichester, 1998)
6. J. Singh, Optoelectronics, An Introduction to AMaterials and Devices (The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996)

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:** slovenský

**Poznámky:****Hodnotenie predmetov:**

Celkový počet hodnotených študentov: 3

A	B	C	D	E	FX
66.67 %	0.00 %	33.33 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %

**Vyučujúci:**

Prednášky: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.

Prednášky: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

Cvičenia: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.

Cvičenia: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 2022-03-21 17:09:04.583

**Garant predmetu:** prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.

**Schválil:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD. (garant ŠP)



<b>Vysoká škola: Žilinská univerzita v Žiline</b>		
<b>Fakulta:</b> Fakulta elektrotechniky a informačných technológií		
Kód predmetu: 3D0C007	<b>Názov predmetu:</b> metódy analýzy materiálov (MAM)	
<b>Povinnosť predmetu:</b> Povinne voliteľný; Ukončenie: Skúška		
<b>Profilový predmet:</b> - Predmet jadra: -		
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b>		
Týždenný počet hodín výučby vo forme prednášky, cvičenia, semináre, klinickej praxe	Prednášky: 2 hodín Cvičenia: 0 hodín Lab.cvičenia 0 hodín	
Metóda, akou sa vzdelávacia činnosť uskutočňuje	Výučba sa uskutočňuje prezenčne	
Metódy dosiahnutia výsledkov vzdelávania	Prednášky: problém ako motivácia, vysvetľovanie, prednášky s problémovým výkladom, interaktívne prednášky s diskusiou, prednášky s podporou multimédií, projektové vyučovanie	
<b>Počet kreditov:</b> 10		
<b>Záťaž študenta:</b> 300 hodín; 2h*13+0h*13+0h*13 (prezenčná výučba) = 36 h 100h (samoštúdium) 174h (vypracovanie projektu)		
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> letný, 1. ročník		
<b>Stupeň štúdia:</b> 3		
<b>Podmieňujúce predmety:</b> Prerekvizity: Korekvizity:		
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> <b>Priebežné hodnotenie:</b> Počas semestra vypracuje študent samostatný projekt, v ktorom spracuje tému podľa zadania vyučujúceho predmetu a svojho školiteľa na základe zamerania svojej dizertačnej práce. Výsledky svojho projektu študent prezentuje počas poslednej prednášky. <b>Záverečné hodnotenie:</b> Skúška: Úroveň vedomostí preukázaných študentom na skúške bude vyjadrená bodovým ohodnotením. Maximálny počet bodov, ktoré bude môcť študent získať na skúške je 100.		
Formy a metódy hodnotenia	Váha %	Oblasť vedomostí, zručností, kompetentností
Riešený projekt	35	Odborné vedomosti, Práca s informáciami, samostatnosť, prezentačné schopnosti
Študentské portfólio	5	Odborné vedomosti, Práca s informáciami
Skúška - ústna	60	Odborné vedomosti
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent vie vysvetliť základné vlastnosti a rozdelenie diagnostických metód materiálov, vie popísať ich parametre a možnosti. Študent bude schopný s využitím získaných vedomostí obhájiť vhodnosť použitia jednotlivých analytických metód a nástrojov pre prvkovú analýzu štruktúr ale aj povrchovú analýzu štruktúr v elektrotechnike. Študent aplikuje znalosti diagnostických metód na ich použitie pre konkrétne materiály a povrchy a vie predvídať schopnosti danej metódy s odhadom na požadovaný výstup. Na základe získaných informácií bude vedieť odhadnúť a interpretovať experimentálne merania daných metód pre konkrétne typy používaných materiálov v elektrotechnike a fotonike a tvorí výskumnú správu v tíme. Študent vie samostatne prezentovať výsledky výskumnej činnosti.		

**Stručná osnova predmetu:**

Rozdelenie metód analýzy materiálov podľa princípu činností a použitých signálov. Metódy využívajúce röntgenové žiarenie – štruktúrna röntgenová analýza, XPS, hmotnostná spektroskopia. Metódy využívajúce elektronový zväzok – SEM a TEM. Metóda atómovej silovej spektroskopie – AFM. Metódy využívajúce magnetické vlastnosti atómov – EPR, APR a NMR. Metódy využívajúce elektrické vlastnosti materiálov – vodivostná a dielektrická spektroskopia, DLTS. Metódy využívajúce akustické vlny – akustická spektroskopia. Metódy optickej diagnostiky.

**Odporúčaná literatúra:**

1. CH.Kittel, Úvod do fyziky tuhých látok (SNTL/ALFA, 1985)
2. Drápala, J., Kursa, M.: Elektrotechnické materiály, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2012, ISBN 978-80-248-2570-0.
3. W.D. Callister, D.G. Rethwisch: Materials Science and Engineering An Introduction, John Wiley&Sons 2009.
4. R.W. Kelsall, W. Hamley, M. Geoghegan: Nanoscale Science and Technology (John Wiley&Sons, Chichester, 2005)
5. S. R. Elliott: The physics and chemistry of solids, (John Wiley&Sons, Chichester, 1998)
6. J. Singh, Optoelectronics, An Introduction to AMaterials and Devices (The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996)

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:** slovenský

**Poznámky:****Hodnotenie predmetov:**

Celkový počet hodnotených študentov: 4

A	B	C	D	E	FX
100.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %

**Vyučujúci:**

Prednášky: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.

Prednášky: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

Cvičenia: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.

Cvičenia: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 2022-03-21 17:09:11.820

**Garant predmetu:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

**Schválil:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD. (garant ŠP)

<b>Vysoká škola:</b> Žilinská univerzita v Žiline		
<b>Fakulta:</b> Fakulta elektrotechniky a informačných technológií		
<b>Kód predmetu:</b> 3D0C008	<b>Názov predmetu:</b> technológie v elektronike (TVE)	
<b>Povinnosť predmetu:</b> Povinne voliteľný; Ukončenie: Skúška		
<b>Profilový predmet:</b> - <b>Predmet jadra:</b> -		
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b>		
Týždenný počet hodín výučby vo forme prednášky, cvičenia, semináre, klinickej praxe	Prednášky: 2 hodín Cvičenia: 0 hodín Lab.cvičenia 0 hodín	
Metóda, akou sa vzdelávacia činnosť uskutočňuje	Výučba sa uskutočňuje prezenčne	
Metódy dosiahnutia výsledkov vzdelávania	Prednášky: problém ako motivácia, vysvetľovanie, prednášky s problémový výkladom, interaktívne prednášky s diskusiou, prednášky s podporou multimédií, projektové vyučovanie	
<b>Počet kreditov:</b> 10		
<b>Záťaž študenta:</b> 300 hodín; 2h*13+0h*13+0h*13 (prezenčná výučba) = 36 h 100h (samoštúdium) 174h (vypracovanie projektu)		
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> letný, 1. ročník		
<b>Stupeň štúdia:</b> 3		
<b>Podmieňujúce predmety:</b> Prerekvizity: Korekvizity:		
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> <b>Priebežné hodnotenie:</b> Počas semestra vypracuje študent samostatný projekt, v ktorom spracuje tému podľa zadania vyučujúceho predmetu a svojho školiteľa na základe zamerania svojej dizertačnej práce. Výsledky svojho projektu študent prezentuje počas poslednej prednášky. <b>Záverečné hodnotenie:</b> Skúška: Úroveň vedomostí preukázaných študentom na skúške bude vyjadrená bodovým ohodnotením. Maximálny počet bodov, ktoré bude môcť študent získať na skúške je 100.		
Formy a metódy hodnotenia	Váha %	Oblasť vedomostí, zručností, kompetentností
Riešený projekt	35	Odborné vedomosti, Práca s informáciami, samostatnosť, prezentačné schopnosti
Študentské portfólio	5	Odborné vedomosti, Práca s informáciami
Skúška - ústna	60	Odborné vedomosti
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent vie vysvetliť základné vlastnosti optické a elektrické vlastnosti polovodičových a dielektrických materiálov pre elektrotechniku. Študent bude schopný s využitím získaných vedomostí obhájiť vhodnosť použitia organických materiálov a štruktúr v elektrotechnike ako aj polyméry a kvapalné kryštály. Študent aplikuje znalosti zo základov rastu a technológií výroby optoelektronických materiálov a vie predvídať vplyv technológií na vlastnosti materiálov, povrchov a vrstiev. Študent získa znalosti, na základe ktorých dokáže vypočítať špecifické vlastnosti materiálov dosiahnutých danými technológiami a správne vzťahovať do svojej výskumnej oblasti. Na základe získaných informácií bude vedieť odhadnúť a interpretovať stanovené vlastnosti materiálov pripravených danými technológiami a vytvorí výskumnú správu v tíme. Študent vie samostatne prezentovať výsledky výskumnej činnosti.		

**Stručná osnova predmetu:**

Optické a elektrické vlastnosti polovodičových a dielektrických materiálov pre elektrotechniku. Materiály pre organickú optoelektroniku. Polyméry a kvapalné kryštály. Fotoluminiscencia a elektroluminiscencia. Rast a technológia výroby optoelektronických materiálov. Vákuové a plazmatické technológie, fotochemická depozícia. Epitaxný rast, technológie výroby rozhraní a prechodov. Kvantové štruktúry v optoelektronike. Inžiniering šírky zakázaného pásma. Post-depozičné technológie (fotolitografia, kontaktovanie, žíhanie). Technológia integrovanej optoelektroniky.

**Odporúčaná literatúra:**

1. P. Bhattacharya: Semiconductor Optoelectronic Devices, (Prentice Hall Englewood Cliffs, N.J, 1994)
2. S.D. Smith: Optoelectronic Devices, (Prentice Hall Europe, 1995)
3. S. O. Kasap, P. Capper: Springer Handbook of Electronic and Photonic Materials. (Springer-Verlag, New York 2006)
4. A. Moliton: Optoelectronics of Molecules and Polymers. (Springer Series in Optical Sciences, Vol. 104, 2006, XXXII)

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:** slovenský

**Poznámky:** alebo anglický jazyk

**Hodnotenie predmetov:**

Celkový počet hodnotených študentov: 4

A	B	C	D	E	FX
100.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %

**Vyučujúci:**

Prednášky: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.

Prednášky: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

Cvičenia: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD.

Cvičenia: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

Cvičenia: doc. Ing. Norbert Tarjányi, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 2022-03-21 17:09:19.697

**Garant predmetu:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD.

**Schválil:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD. (garant ŠP)

<b>Vysoká škola:</b> Žilinská univerzita v Žiline		
<b>Fakulta:</b> Fakulta elektrotechniky a informačných technológií		
<b>Kód predmetu:</b> 3D0C009	<b>Názov predmetu:</b> vláknová optika a optické senzory (VOOS)	
<b>Povinnosť predmetu:</b> Povinne voliteľný; <b>Ukončenie:</b> Skúška		
<b>Profilový predmet:</b> - Predmet jadra: -		
b:		
Týždenný počet hodín výučby vo forme prednášky, cvičenia, semináre, klinickej praxe	Prednášky: 2 hodín Cvičenia: 0 hodín Lab.cvičenia 0 hodín	
Metóda, akou sa vzdelávacia činnosť uskutočňuje	Výučba sa uskutočňuje prezenčne	
Metódy dosiahnutia výsledkov vzdelávania	Prednášky: problém ako motivácia, vysvetľovanie, prednášky s problémovým výkladom, interaktívne prednášky s diskusiou, prednášky s podporou multimédií, projektové vyučovanie	
<b>Počet kreditov:</b> 10		
<b>Záťaž študenta:</b> 300 hodín; 2h*13+0h*13+0h*13 (prezenčná výučba) = 36 h 100h (samoštúdium) 174h (vypracovanie projektu)		
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> letný, 1. ročník		
<b>Stupeň štúdia:</b> 3		
<b>Podmieňujúce predmety:</b> Prerekvizity: Korekvizity:		
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> <b>Priebežné hodnotenie:</b> Počas semestra vypracuje študent samostatný projekt, v ktorom spracuje tému podľa zadania vyučujúceho predmetu a svojho školiteľa na základe zamerania svojej dizertačnej práce. Výsledky svojho projektu študent prezentuje počas poslednej prednášky. <b>Záverečné hodnotenie:</b> Skúška: Úroveň vedomostí preukázaných študentom na skúške bude vyjadrená bodovým ohodnotením. Maximálny počet bodov, ktoré bude môcť študent získať na skúške je 100.		
Formy a metódy hodnotenia	Váha %	Oblasť vedomostí, zručností, kompetentností
Riešený projekt	35	Odborné vedomosti, Práca s informáciami, samostatnosť, prezentačné schopnosti
Študentské portfólio	5	Odborné vedomosti, Práca s informáciami
Skúška - ústna	60	Odborné vedomosti
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent vie vysvetliť šírenie elektromagnetického žiarenia dielektrickými vlnovodmi a rôznymi typmi optických vlákien. Študent bude schopný s využitím získaných vedomostí obhájiť vhodnosť použitia daných vlákien pre rôzne prenosové ale aj experimentálne použitie. Študent aplikuje znalosti zo základov optických vlákien pri popise nameraných výsledkov a vie predvídať vplyv žiarenia na šírenie vo vlákne. Študent získa znalosti, na základe ktorých dokáže vypočítať špecifické vlastnosti vlákien a výstupného elektromagnetického žiarenia. Na základe získaných informácií bude vedieť definovať materiály a výrobné technológie optických vlákien, materiálové, štrukturálne a prenosové charakteristiky kremenných, polymérových, optofluidných, polarizačných, mikroštrukturálnych, kapilárnych a Braggových vlákien, zúžené optické vlákna a optické vláknové hroty. Študent vie samostatne prezentovať výsledky výskumnej činnosti.		

**Stručná osnova predmetu:**

Vlnová rovnica dielektrického vlnovodu a jej riešenie pre rôzne typy optických vlákien. Straty v optických vláknach a ich meranie, disperzné vlastnosti optických vlákien a ich meranie, hraničná vlnová dĺžka optických vlákien a jej meranie, priemer módového poľa optických vlákien a jeho meranie, materiály a výrobné technológie optických vlákien, materiálové, štrukturálne a prenosové charakteristiky kremenných, polymérových, optofluidných, polarizačných, mikroštrukturálnych, kapilárnych a Braggových vlákien, zúžené optické vlákna a optické vláknové hroty.

**Odporúčaná literatúra:**

1. A.W.Snyder, J.D.Love: Optical waveguide theory (Chapman and Hall, 1983)
2. M.Dado, I.Turek, J.Štelina a kol.: Kapitoly z optiky pre technikov, (EDIS -Žilinská univerzita, Žilina, 1998)
3. I. Martinček, D. Pudiš: Optické vlákna pre špeciálne aplikácie (EDIS -Žilinská univerzita, Žilina, skriptá na CD, 2013)
4. I. Martinček, I. Turek, D. Káčik, D. Pudiš: Netradičné metódy vyšetovania optických vlákien a polovodičových laserových diód, (EDIS-Žilinská univerzita, Žilina, monografia na CD, 2006)
5. C.-L. Chen: Elements of optoelectronics and fiber optics (IRWIN, 1996)
6. A. Méndez, T. F. Morse: Specialty optical fibers handbook (Academic Press, 2007)

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:** slovenský

**Poznámky:** alebo anglický jazyk

**Hodnotenie predmetov:**

Celkový počet hodnotených študentov: 0

A	B	C	D	E	FX
0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

**Vyučujúci:**

Prednášky: doc. Ing. Daniel Káčik, PhD.

Prednášky: prof. Mgr. Ivan Martinček, PhD.

Cvičenia: doc. Ing. Daniel Káčik, PhD.

Cvičenia: prof. Mgr. Ivan Martinček, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 2022-03-21 17:09:42.803

**Garant predmetu:** prof. Mgr. Ivan Martinček, PhD.

**Schválil:** prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD. (garant ŠP)