

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci

Název vysoké školy: Slezská univerzita v Opavě

Název součásti vysoké školy: Fyzikální ústav v Opavě

Název spolupracující instituce:

Název studijního programu: Aplikovaná fyzika

Typ žádosti o akreditaci: udělení akreditace

Schvalující orgán: Rada pro vnitřní hodnocení SU

Datum schválení žádosti: v rámci jednání per rollam ve dnech 9. - 16. 4. 2020

Odkaz na elektronickou podobu žádosti: <https://box.slu.cz/index.php/s/pRqt0wbsuKkemCd>
(heslo: FUakreditace)

Odkazy na relevantní vnitřní předpisy: www.slu.cz/slu/cz/udvnitrnipredpisy
[rezervováno pro případný další URL]

ISCED F: 0533 (Fyzika)

Ve studijním programu jsou většinově zastoupeny předměty, jejichž obsah spadá do oboru vzdělávání Fyzika v jeho široce vymezené formě.

B-I – Charakteristika studijního programu			
Název studijního programu	Aplikovaná fyzika		
Typ studijního programu	bakalářský		
Profil studijního programu	profesně zaměřený		
Forma studia	prezenční		
Standardní doba studia	3 roky		
Jazyk studia	čeština		
Udělovaný akademický titul	Bc.		
Rigorózní řízení	ne	Udělovaný akademický titul	
Garant studijního programu	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.		
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne		
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	ne		
Uznávací orgán			
Oblast(i) vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %			
11 – Fyzika			
Cíle studia ve studijním programu			
<p>Cílem profesně zaměřeného bakalářského programu <i>Aplikovaná fyzika</i> je ucelená příprava absolventa v potřebných základních fyzikálních a matematicko-informatických disciplínách. Volbou specializace umožňuje orientovat studium podle jeho zájmů a preferencí. Tato koncepce umožní studentům zvolit teprve v průběhu studia (typicky po prvním roce studia) odbornou orientaci. Důležitou roli hraje sepětí studia s praxí a participace studentů v kooperujících firmách, jejich činnostech a projektech. Studenti jsou připravováni k samostatné i interdisciplinární a týmové práci, a díky praktické průpravě během studia jsou schopni promptně reagovat na potřeby zaměstnavatele. Významným cílem studia je i zvládnutí metod a technik prezentace osvojených poznatků, a rozvoj jazykových a komunikačních schopností absolventů.</p>			
Profil absolventa studijního programu			
Vymezení výstupních odborných znalostí:			
Všeobecné:			
<ul style="list-style-type: none">matematické znalosti v rozsahu odpovídajícím pro chápání vyučovaných partií fyziky a informatikyznalosti obecné fyziky a metod experimentální fyziky, na kterých je založenaznalosti metod informatiky potřebných pro realizaci měřicích a monitorovacích úkolůznalosti analýzy dat a statistických metod nutných pro aplikaceznalosti informační bezpečnosti			
Specifické (specializace <i>Monitorování životního prostředí</i>):			
<ul style="list-style-type: none">znalosti aplikace fyzikálních zákonitostí na problémy měření a monitorování (včetně životního prostředí)znalosti základních i pokročilých metod monitorování a telemetrie životního prostředíznalosti metod monitorování vlivů elektromagnetických, optických, vibračních a akustickýchznalosti metod monitorování fyzikálních vlastností a látek znečišťujících ovzduší, vody a půdyznalosti metod modelování znečištění, včetně účinků na lidské zdraví, ekosystémy a materiály			
Specifické (specializace <i>Fyzikální diagnostické metody</i>):			
<ul style="list-style-type: none">znalosti a praktické zkušenosti v použití moderních (zejména medicínských) zobrazovacích metodznalosti a praktické zkušenosti v použití analytických metod založených na využití RTG zářeníznalosti využívání specializovaných a modelovacích softwarůznalosti nutné pro analýzu a zpracování naměřených dat			

Vymezení výstupních odborných dovedností:

Všeobecné:

- praktické znalosti matematiky, fyziky a informatiky podpořené těsným propojením s praxí
- kreativní využívání výpočetní techniky a informačních technologií
- schopnost aplikace a transferu získaných znalostí
- schopnost komunikace v angličtině
- schopnost samostatně sledovat aktuální trendy a kriticky je hodnotit

Specifické (specializace Monitorování životního prostředí):

- Absolvent dovede aplikovat získané znalosti teoretické a praktické na měření základních fyzikálních veličin charakterizujících životní a pracovní prostředí.
- Absolvent bude schopen měřit a hodnotit kvalitu ovzduší, vody a půdy a získá odborné znalosti v oblasti ochrany životního prostředí před působením antropogenních faktorů.

Specifické (specializace Fyzikální diagnostické metody):

- Absolvent získá přehled a praktické zkušenosti v použití moderních diagnostických a analytických metod a sofistikované přístrojové techniky a bude schopen týmové spolupráce a adaptace na konkrétní problematiku při řešení praktických a rozvojových úkolů.

Vymezení výstupních způsobilostí:

Všeobecné:

- Absolvent je schopen využít nabytých znalostí a dovedností jako kvalifikačních předpokladů pro využívání propojení fyzikálně-matematicko-informatického základu a znalostí z oblasti vybrané specializace pro uplatnění v široké škále praktických problémů vyžadujících kreativní přístup a teoretické základy podpořené spojením s praxí během studia.
- Osvojí si schopnosti samostatně aplikovat nabyté znalosti ve všech fázích experimentální práce za podpory informačních a komunikačních technologií.
- V experimentálně orientovaných profilujících předmětech studia již v rámci semestrálních prací bude student veden k prokazování zvládnutí úkolů souvisejících s požadavky praxe.
- Díky těsnější spolupráce s praxí (formou vedení/konzultování bakalářských prací externími odborníky z kooperujících subjektů, částmi výuky realizovanými přímo na pracovištích firem či exkurzemi) bude absolvent schopen efektivně reflektovat požadavky zaměstnavatelů, s finálním důsledkem lepší uplatnitelnosti v praxi.
- Program je koncipován i jako východisko pro případné navazující magisterské studium v kterémkoliv studijním programu z oblasti vzdělávání Fyzika.

Specifické (specializace Monitorování životního prostředí):

- Absolvent bude schopen uplatnění v rozmanitých oblastech průmyslu, techniky, služeb, veřejné správy, na vědeckovýzkumných pracovištích státních, nestátních a soukromých organizací.
- Dokáže se uplatnit na místech odborných pracovníků nebo referentů na nižším, resp. středním stupni řízení na různých úsecích regionálního rozvoje se zaměřením na problematiku životního a pracovního prostředí jak v rámci veřejné správy, tak v soukromé sféře na místní a regionální úrovni.

Specifické (specializace Fyzikální diagnostické metody):

- Absolvent bude schopen týmové spolupráce při řešení praktických a rozvojových úkolů s potenciálem k uplatnění od výzkumných center po provozní laboratoře přes státní správu (např. měření složek životního prostředí) po instituce provozující specifickou měřicí, resp. diagnostickou techniku ve zpracování surovin, metalurgii, medicíně ap.

Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů

Při tvorbě studijního plánu je respektován kreditový systém ECTS. Během tříletého studia musí student získat alespoň 180 kreditů, jeden kredit odpovídá jedné vyučovací hodině týdně o 45 minutách. Počet kreditů lze přitom modifikovat v závislosti na náročnosti předmětu a přípravy na výuku. Semestr je typicky tvořen 13 výukovými týdny. V obou semestrech 3. ročníku je nutno koordinovat rozvržení výuky a odborné praxe.

Při tvorbě studijního plánu je přihlédnuto k platným metodickým materiálům NAÚ pro přípravu a hodnocení Žadostí o akreditace studijních programů se specializací. Předkládaný studijní program obsahuje dvě specializace. Povinné předměty společné části představují 108 kreditů. Povinné předměty každé specializace představují 52 kreditů. Každá specializace pak má ještě svou skupinu povinné volitelných předmětů, z nichž je nutné získat alespoň 15 kreditů. Zbývajících 5 kreditů je vyčleněno na volitelné předměty.

Podmínky k přijetí ke studiu

Podmínky k přijetí ke studiu se řídí platnými předpisy; podrobné informace jsou každoročně zveřejňovány na webu ústavu.

V rámci přijímacího řízení jsou prověřovány předpoklady ke studiu v oblasti vzdělávání Fyzika. Podrobné informace jsou zveřejňovány pro konkrétní akademický rok v souladu s harmonogramem akademického roku a platnými předpisy.

Návaznost na další typy studijních programů

Program je koncipován rovněž jako východisko pro případné navazující magisterské studium odpovídajícího zaměření. Absolventi bakalářského studijního programu *Aplikovaná fyzika* mohou dále pokračovat v navazujícím magisterském studiu ve vhodné specializaci studijního programu *Teoretická fyzika*, nebo v jiném studijním programu z oblasti vzdělávání Fyzika.

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací						
Označení studijního plánu		specializace Monitorování životního prostředí				
Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověření	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Povinné předměty – společná část (108 kreditů)						
Vybrané partie z užití matematiky 1	13p+39c	Zp, Zk	5	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/Z	ZT
Mechanika a termika	52p+26c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/Z	ZT
Základy měření	26c	Zp	2	doc. Ing. Petr Habrman, CSc. (100 %)	1/Z	
Úvod do informatiky a výpočetní techniky	26p+26c	Zp, Zk	4	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/Z	PZ
Angličtina 1	26c	Zp	2	Kabinet lektorské výuky	1/Z	
Vybrané partie z užití matematiky 2	13p+39c	Zp, Zk	5	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/L	ZT
Elektřina a magnetismus	52p+26c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/L	ZT
Fyzikální praktikum II – Elektřina a magnetismus	39l	Zp	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.	1/L	
Angličtina 2	26c	Zk	2	Kabinet lektorské výuky	1/L	
Optika	52p+26c	Zp, Zk	7	RNDr. Jan Hladík, Ph.D. (přednášející 100 %)	2/Z	ZT
Zpracování dat a statistika	26p+26c	Zp, Zk	6	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (přednášející 100 %)	2/Z	PZ
Základy analýzy signálu	13p+39c	Zp	6	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100 %)	2/L	PZ
Odborná praxe I	288 hodin	Zp	24		3/Z	
Odborná praxe II	192 hodin	Zp	16		3/L	
Bakalářská práce		Zp	10	vedoucí BP	3/L	
Povinné předměty specializace (52 kreditů)						
Úvod do ochrany životního prostředí	26p	Zk	4	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr. (přednášející 100 %)	1/Z	PZ
Ochrana životního prostředí I	13p+13c	Zp	4	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr. (přednášející 100 %)	1/Z	PZ
Ochrana životního prostředí II	13p+13c	Zk	5	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr. (přednášející 100 %)	1/L	PZ
Fyzikální vlastnosti atmosféry a ochrana ovzduší	26p	Zk	4	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr. (přednášející 100 %)	2/Z	ZT
Snímače a měření fyzikálních veličin	26p+26c	Zk	6	Doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (přednášející 50%) Ing. Miroslav Vala, CSc. (přednášející 50 %)	2/Z	ZT
Základy měřicích systémů s PC	26p+13c	Zp, Zk	5	Ing. Tomáš Janečka (přednášející 100 %)	2/Z	PZ
Fyzikální metody měření veličin v životním prostředí I	26p	Zk	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Miroslav Vala, CSc. (přednášející 50 %)	2/L	ZT
Fyzikální vlastnosti přenosových soustav pro přenos dat	13p+13c	Zp, Zk	4	Ing. Tomáš Janečka (přednášející 100%)	2/L	PZ
Aplikace měřicích systémů s PC	26c	Zp	4	Ing. Tomáš Janečka (100 %)	2/L	PZ

Monitorování půd a vod	26p+13c	Zp, Zk	4	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D. (přednášející 100 %)	2/L	PZ
Fyzikální metody měření veličin v životním prostředí II	26p+26c	Zp, Zk	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Miroslav Vala, CSc. (přednášející 50 %)	3/Z	ZT
Terénní cvičení z environmentálního monitoringu	13c	Zp	2	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D. (1/3), doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr. (1/3), Ing. Miroslav Vala, CSc. (1/3)	3/L	
Povinně volitelné předměty – typ B						
Všeobecná chemie	26p	Zk	3	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D. (přednášející 100%)	1/Z	
Základy geochemie životního prostředí	26p	Zk	3	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D. (přednášející 100%)	1/L	
Ochrana přírody a krajiny I	13p+13c	Zp	4	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr. (přednášející 100%)	1/L	
Počítačové sítě a Internet	26p+26c	Zp, Zk	5	RNDr. Jan Novotný, Ph.D. (přednášející 100%)	1/L	
Informační systémy o území	13p+13c	Zp	4	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100%)	2/Z	
Ochrana přírody a krajiny II	13p+13c	Zp	4	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr. (přednášející 100%)	2/Z	
Roboty a drony v environmentálním monitoringu	26p+26c	Zp, Zk	6	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100%)	2/Z	
Internet věcí a telemetrie	26p+13c	Zk	4	Ing. Tomáš Janečka (přednášející 100%)	2/L	
Medicínské diagnostické systémy a zpracování dat	26p+26c	Zp, Zk	5	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 50%), Ing. Iveta Bryjová (přednášející 50%)	2/L	
Inteligentní zpracování dat	26p+26c	Zp, Zk	6	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100%)	2/L	
Elektronické obvody a systémy	26p+26c	Zp, Zk	4	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Miroslav Vala, CSc. (přednášející 50 %)	2/L	
Vizualizace a virtuální realita	26p+26c	Zp, Zk	5	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100%)	2/L	
Návrh systémů s IoT	13p+26c	Zp	4	Ing. Tomáš Janečka (přednášející 100%)	3/Z	
Světelné znečištění	13s	Zp	3	Mgr. Martin Petrásek (100 %)	3/Z	
Mobilní komunikační a geolokační systémy	26p+26c	Zp, Zk	6	Ing. Tomáš Janečka (přednášející 100%)	3/Z	
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: Z této skupiny předmětů je nutno získat alespoň 15 kreditů.						
Součásti SZZ a jejich obsah						
1. Obhajoba bakalářské práce 2. Základy fyziky 3. Monitorování životního prostředí Část 2. <i>Základy fyziky</i> ověřuje znalosti ze základních tematických okruhů: zpracování dat a statistika, základy informatiky, výpočetní techniky a analýzy signálu, fyzikální vlastnosti soustav pro přenos dat, aplikace měřicích systémů s PC a monitorování půd a vod v rozsahu sylabů příslušných předmětů profilujícího základu studia. Část 3. <i>Monitorování životního prostředí</i> je zaměřena ochranu životního prostředí a aplikace měřicích a monitorovacích systémů, jež jsou obsahem zejména těchto předmětů profilujícího základu: Úvod do ochrany životního prostředí, Ochrana životního prostředí I, II, Aplikace měřicích systémů s PC, Monitorování půd a vod.						

Další studijní povinnosti	
Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací	
<p>Návrh témat bakalářských prací:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistenční navigační režimy GPS v mobilních měřicích zařízeních pro určení aktuální polohy • Hodnocení účinnosti čistírny odpadních vod • Měření průhlednosti vody ve vodních nádržích • Monitoring jakosti vody ve vybraném vodním toku • Monitorování světelného znečištění na vybrané lokalitě • Monitorování přeshraničního přenosu polutantů v oblasti Opavska • Využití termovize při měření úniku tepla z budov <p>Obhájené práce (stávajícího studijního oboru Monitorování životního prostředí v rámci stávajícího studijního programu Aplikovaná fyzika, na nějž navrhovaná specializace volně navazuje):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementace navigačního systému na quadrokoptérové platformě (stávající obor PTA) • Monitorování hluku z dopravy procházející vybranou obcí (stávající obor MŽP) • Optické analytické metody a jejich využití pro monitorování kvality vod (stávající obor MŽP) • Elektrochemické analytické metody a jejich využití pro monitorování kvality vod (stávající obor MŽP) • Monitorování teploty a vlhkosti vzduchu v bytě zatepleného panelového domu (stávající obor MŽP) • Měření akustického tlaku ve vybraném průmyslovém podniku a jeho okolí (stávající obor MŽP) 	
Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací	
Součásti SRZ a jejich obsah	

Označení studijního plánu		specializace Fyzikální diagnostické metody				
Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověření	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Povinné předměty – společná část (108 kreditů)						
Vybrané partie z užití matematiky 1	13p+39c	Zp, Zk	5	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/Z	ZT
Mechanika a termika	52p+26c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/Z	ZT
Základy měření	26c	Zp	2	doc. Ing. Petr Habrman, CSc. (100 %)	1/Z	
Úvod do informatiky a výpočetní techniky	26p+26c	Zp, Zk	4	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/Z	PZ
Angličtina 1	26c	Zp	2	Kabinet lektorské výuky	1/Z	
Vybrané partie z užití matematiky 2	13p+39c	Zp, Zk	5	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/L	ZT
Elektřina a magnetismus	52p+26c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/L	ZT
Fyzikální praktikum II – Elektřina a magnetismus	39l	Zp	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.	1/L	
Angličtina 2	26c	Zk	2	Kabinet lektorské výuky	1/L	
Optika	52p+26c	Zp, Zk	7	RNDr. Jan Hladík, Ph.D. (přednášející 100 %)	2/Z	ZT
Zpracování dat a statistika	26p+26c	Zp, Zk	6	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (přednášející 100 %)	2/Z	PZ
Základy analýzy signálu	13p+39c	Zp	6	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100 %)	2/L	PZ
Odborná praxe I	288 hodin	Zp	24		3/Z	
Odborná praxe II	192 hodin	Zp	16		3/L	
Bakalářská práce		Zp	10	vedoucí BP	3/L	
Povinné předměty specializace (52 kreditů)						
Počítačové sítě a Internet	26p+26c	Zp, Zk	5	RNDr. Jan Novotný, Ph.D. (přednášející 100%)	1/L	PZ
Základy měřicích systémů s PC	26p+13c	Zp, Zk	5	Ing. Tomáš Janečka (přednášející 100 %)	2/Z	PZ
Snímače a měření fyzikálních veličin	26p+26c	Zk	6	Doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (přednášející 50%) Ing. Miroslav Vala, CSc. (přednášející 50 %)	2/Z	ZT
Atomová a jaderná fyzika	52p+26c	Zp, Zk	7	doc. Ing. Petr Habrman, CSc. (přednášející 100%)	2/L	ZT
Praktikum z atomové a jaderné fyziky	39c	Zp	5	doc. Ing. Petr Habrman, CSc. (100%)	2/L	PZ
Medicínské diagnostické systémy a zpracování dat	26p+26c	Zp, Zk	5	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 50%), Ing. Iveta Bryjová (přednášející 50%)	2/L	PZ
Internet věcí a telemetrie	26p+13c	Zk	4	Ing. Tomáš Janečka (přednášející 100%)	2/L	PZ
Vizualizace a virtuální realita	26p+26c	Zp, Zk	5	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.	2/L	
Elektronické obvody a systémy	26p+26c	Zp, Zk	4	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Miroslav Vala, CSc. (přednášející 50 %)	2/L	ZT
Radiologická fyzika	26p+26c	Zp, Zk	6	doc. Ing. Petr Habrman, CSc. (100%)	3/Z	ZT

Povinně volitelné předměty – typ B						
Roboty a drony v environmentálním monitoringu	26p+26c	Zp, Zk	6	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100%)	2/Z	
Inteligentní zpracování dat	26p+26c	Zp, Zk	6	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D. (přednášející 100%)	2/L	
Návrh systémů s IoT	13p+26c	Zp	4	Ing. Tomáš Janečka (přednášející 100%)	3/Z	
Mobilní komunikační a geolokační systémy	26p+26c	Zp, Zk	6	Ing. Tomáš Janečka (přednášející 100%)	3/Z	
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: Z této skupiny předmětů je nutno získat alespoň 15 kreditů.						
Součásti SZZ a jejich obsah						
4. Obhajoba bakalářské práce 5. Základy fyziky 6. Fyzikální diagnostické metody Část 2. <i>Základy fyziky</i> ověřuje znalosti ze základních tematických okruhů: atomová a jaderná fyzika, zpracování dat a statistika, základy informatiky, telemetrie, analýzy signálu, medicínských diagnostických systémů v rozsahu sylabů příslušných předmětů profilujícího základu studia. Část 3. <i>Fyzikální diagnostické metody</i> je zaměřena na základy použití analytických metod založených na využití RTG záření a zobrazovacích metod (zejména medicínských), jež jsou obsahem především těchto předmětů profilujícího základu studia: Praktikum z atomové a jaderné fyziky, Medicínské diagnostické systémy a zpracování dat, Radiologická fyzika.						
Další studijní povinnosti						
Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací						
Návrh témat bakalářských prací: <ul style="list-style-type: none"> Možnosti sledování transportu vybraných prvků v žijících rostlinách <i>in-situ</i> užitím ED RTG fluorescenční spektrometrie Matricové efekty a způsoby jejich korekce v ED RTG fluorescenční spektrometrii při <i>in-situ</i> měřeních Analýza polutantů <i>in-situ</i> užitím ED RTG fluorescenční spektrometrie Prostorová rozlišovací schopnost a akviziční kontrast v RTG tomografii Artefakty v RTG tomografii a možnosti jejich eliminace Obhájené práce: <p>Jedná se o specializaci, jež nemá ve stávající skladbě studijních programů a oborů předchůdce, proto neuvádíme.</p>						

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Vybrané partie z užití matematiky 1			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	13p+39c	hod.	52	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Požadavkem pro udělení zápočtu je aktivní účast na cvičeních, podmínkou udělení zkoušky je úspěšné absolvování závěrečného testu.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 % výuky			
Vyučující	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět umožňuje studentům seznámit se základními znalostmi analytické geometrie, vektorového počtu a matematické analýzy potřebnými ke studiu předmětů základního kurzu fyziky. Při výuce je důraz kladen na praktické zvládnutí těchto metod a jejich použití k řešení konkrétních úloh.</p> <ul style="list-style-type: none">Analytická geometrie a vektorový počet – souřadnicové soustavy a transformace souřadnic; vektor, sčítání vektorů, skalární a vektorový součin, smíšený a dvojný součin; lineární kombinace vektorů, vektory lineárně závislé a nezávislé, báze vektory; parametrické a obecné rovnice přímky a roviny; vzdálenost bodu od přímky a roviny, vzájemná poloha přímek a rovin, úhel dvou přímek a rovin; parametrické a obecné rovnice rovinných křivek. (~ počet výukových týdnů: 4)Matematická analýza I – funkce jedné reálné proměnné, definiční obor, obor hodnot; polynomické, racionální lomené, exponenciální a goniometrické funkce; limita a spojitost funkce; derivace funkce a její geometrický význam; derivace elementárních funkcí; základní vlastnosti derivací; diferenciál a Taylorův vzorec; průběh funkce. (~ počet výukových týdnů: 4)Matematická analýza II – primitivní funkce a neurčitý integrál funkce jedné reálné proměnné; integrace elementárních funkcí; základní vlastnosti neurčitých integrálů a integrační metody; Riemannův určitý integrál a jeho vlastnosti; geometrické aplikace Riemannova určitého integrálu. (~ počet výukových týdnů: 5)				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura: KVASNICA, Jozef. Matematický aparát fyziky. Vyd. 2. opr. Praha: Academia, 1997. ISBN 80-200-0603-6.</p> <p>Doporučená literatura: REKTORYS, Karel. Přehled užití matematiky. 7. vyd., Praha: Prometheus, 2000. Česká matice technická (Prometheus). ISBN 80-7196-181-7.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Vybrané partie z užití matematiky 2			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	13p+39c	hod.	52	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Vybrané partie z užití matematiky 1			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Požadavkem pro udělení zápočtu je aktivní účast na cvičeních, podmínkou udělení zkoušky je úspěšné absolvování závěrečného testu.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 % výuky			
Vyučující	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět umožňuje studentům seznámit se základními znalostmi matematické analýzy a algebry potřebnými ke studiu předmětů základního kurzu fyziky. Při výuce je důraz kladen na praktické zvládnutí těchto metod a jejich použití k řešení konkrétních úloh.</p> <ul style="list-style-type: none">Matematická analýza III – diferenciální rovnice, dělení diferenciálních rovnic, obecné a partikulární řešení diferenciální rovnice, geometrický význam řešení; obyčejné diferenciální rovnice prvního řádu, metoda separace proměnných a variace konstanty. (~ počet výukových týdnů: 4)Algebra I – matice, základní typy matic, matice ve schodovitém tvaru; rovnost, sčítání a násobení matic; permutace množiny, determinant čtvercové matice; základní vlastnosti a metody výpočtů determinantů; inverzní matice, metody hledání inverzních matic; soustava lineárních rovnic a její řešitelnost; Cramerovo pravidlo; ekvivalentní úpravy soustavy rovnic a Gaussova eliminační metoda. (~ počet výukových týdnů: 4)Algebra II – komplexní číslo, algebraický a goniometrický tvar komplexního čísla, znázornění komplexního čísla; sčítání, násobení a dělení komplexních čísel, Moivreova věta; polynom n-tého stupně, kořen polynomu, rovnost, součet, součin a podíl polynomů; algebraická rovnice n-tého stupně, řešení kubických, kvartických a binomických rovnic; rozklad polynomu v oboru komplexních čísel. (~ počet výukových týdnů: 5)				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura: KVASNICA, Jozef. Matematický aparát fyziky. Vyd. 2. opr. Praha: Academia, 1997. ISBN 80-200-0603-6.</p> <p>Doporučená literatura: REKTORYS, Karel. Přehled užití matematiky. 7. vyd. Praha: Prometheus, 2000. Česká matice technická (Prometheus). ISBN 80-7196-181-7.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Mechanika a termika			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičení a 100 % odevzdaných domácích úloh. Studenti v rámci ústní zkoušky prokazují znalosti a přehled z oblasti mechaniky a termiky.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 % přednášek			
Vyučující	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět „Mechanika a termika“ je prvním ryze fyzikálním předmětem, se kterým se studenti při svém vysokoškolském studiu fyziky setkávají. Studenti si tak kromě vlastního studia vybraných zákonitostí mechaniky a termiky osvojují základní vysokoškolský matematický aparát používaný ve fyzice, fyzikální postupy, myšlení a pohled na problémy. Probírané zákonitosti jsou rozděleny do následujících kapitol:</p> <ul style="list-style-type: none">• Úvod do studia fyziky (~ počet výukových týdnů: 1)• Kinematika hmotného bodu (~ počet výukových týdnů: 1)• Dynamika hmotného bodu (~ počet výukových týdnů: 1)• Gravitační pole (~ počet výukových týdnů: 1)• Mechanické kmitání (~ počet výukových týdnů: 1)• Mechanika tuhého tělesa (~ počet výukových týdnů: 1)• Mechanika kapalin (~ počet výukových týdnů: 1)• Termodynamika (~ počet výukových týdnů: 2)• Kinetická teorie plynů (~ počet výukových týdnů: 2)• Termodynamika ideálního plynu (~ počet výukových týdnů: 1)				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. HALLIDAY, David, Robert RESNICK a Jearl WALKER, DUB, Petr, ed. <i>Fyzika</i>. 2., přeprac. vyd. Přeložil Miroslav ČERNÝ. Brno: VUTIUM, c2013. Překlady vysokoškolských učebnic. ISBN 978-80-214-4123-1.2. HABRMAN, Petr. <i>Mechanika</i>. Elektronická sbírka příkladů. SU Opava, 2005 <p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. KVASNICA, Jozef. <i>Mechanika</i>. Vyd. 2. Praha: Academia, 2004. ISBN 80-200-1268-0.2. BAJER, Jiří. <i>Mechanika</i>. 1., rozš. a dopl. vyd. Olomouc: Vladimír Chlup, 2012. ISBN 978-80-903958-0-0.3. BAJER, Jiří. <i>Mechanika</i>. 2., rozš. a dopl. vyd. Olomouc: Vladimír Chlup, 2012. ISBN 978-80-903958-1-7.4. BAJER, Jiří. <i>Mechanika</i>. 3., rozš. a dopl. vyd. Olomouc: Vladimír Chlup, 2012. ISBN 978-80-903958-5-5.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Elektřina a magnetismus			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Mechanika a termika			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičení a 100 % odevzdaných domácích úloh. Studenti v rámci ústní zkoušky prokazují znalosti, přehled a adekvátní schopnost řešit problémy z oblasti fyziky vymezené názvem předmětu.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 % přednášek			
Vyučující	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Cílem předmětu je vybudování klasické teorie elektromagnetického pole induktivním způsobem. Kurs je završen formulací Maxwellových rovnic a odvozením jejich základních důsledků.</p> <ul style="list-style-type: none">• Pojem pole• Elektrostatika I – Coulombův zákon• Elektrostatika II – Gaussův zákon• Elektrostatika III – potenciál a energie elektrostatičkého pole• Elektrostatika IV – kapacita• Elektrostatika V – dielektrika• Transport elektrického náboje I – elektrický proud a odpor• Transport elektrického náboje II – stejnosměrné obvody• Magnetické pole I – působení na elektrický náboj• Magnetické pole II – zdroje magnetického pole• Magnetické pole III – v látkovém prostředí• Elektromagnetická indukce I – Faradayův indukční zákon• Elektromagnetická indukce II – indukčnost a magnetická energie• Elektromagnetická indukce III – střídavé obvody• Maxwellovy rovnice I – zobecnění dílčích zákonů• Maxwellovy rovnice II – základní důsledky• Maxwellovy rovnice III – elementy optiky• Maxwellovy rovnice IV – další vybrané jevy				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <p>Liao, Sen-ben & Dourmashkin, Peter & Belcher, John W., Kurz MIT „Fyzika 8.02 Elektřina a magnetizmus“ na Aldebaran.cz, fyzikální projekt TEAL/Studio a Massachusetts Institute of Technology, český překlad pro Aldebaran.cz D. Břeň, I. Havlíček, V. Kříha, P. Kulhánek, J. Pacák, J. Rozehnal, V. Scholtz. Dostupné na www.aldebaran.cz/elmg/ (poslední přístup 25. 10. 2017). Anglický originál je dostupný na MIT Physics 8.02 Electricity & Magnetism http://web.mit.edu/8.02t/www/802TEAL3D/ (poslední přístup 25. 10. 2017).</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>HALLIDAY, David, Robert RESNICK a Jearl WALKER, DUB, Petr, ed. <i>Fyzika</i>. 2., přeprac. vyd. Přeložil Miroslav ČERNÝ. Brno: VUTIUM, c2013. Překlady vysokoškolských učebnic. ISBN 978-80-214-4123-1.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Fyzikální praktikum II – Elektřina a magnetismus			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	39l	hod.	39	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	laboratorní praktika
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Úspěšné vypracování protokolů z měření, zisk alespoň 70 % bodů z kontrolního testu.			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
Studenti se v rámci praktických měření seznámí se základními principy působení elektrických a magnetických polí.				
Seznam úloh:				
1. Měření základních veličin. Měření napětí, proudu, odporu, výkonu a frekvence; ověření Kirchhoffových zákonů.				
2. Cejchování měřicího ústrojí laboratorním přístrojem; určení vnitřního odporu měřidla; změna rozsahu ampérmetru a voltmetru.				
3. Měření odporu výchylkovými metodami.				
4. Místkové obvody.				
5. Princip napěťové a proudové kompenzace a její užití pro stanovení elektromotorického napětí primárního článku.				
6. Práce elektrického proudu; ověření vztahu mezi veličinami popisujícími stejnosměrný a střídavý proud (elektrický kalorimetr); graduace ampérmetru coulombmetrem na vodič.				
7. Experimentální vyšetřování elektrického pole.				
8. Chování některých základních pasivních prvků v obvodu střídavého proudu.				
9. Studium kondenzátoru; určení kapacity kondenzátoru metodou přímou a RLC můstkem; určení náboje akumulovaného kondenzátorem; změna napětí na kondenzátoru při změně jeho geometrických rozměrů; spojování kondenzátorů.				
10. Studium vlastností magnetických polí; interakce magnetických polí.				
11. Určení Planckovy konstanty z fotoelektrického jevu.				
12. Měření Hallovy konstanty polovodiče.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Doporučená literatura: MLČOCH J. Úvod do fyzikálního měření. UP Olomouc, 2001.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Optika			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizity: Elektřina a magnetismus			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičení a vyřešení všech domácích úloh. Studenti v rámci ústní zkoušky prokazují znalosti a přehled z oblasti optiky v rozsahu přednášek.			
Garant předmětu	RNDr. Jan Hladík, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 % přednášek			
Vyučující	RNDr. Jan Hladík, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
Kurz seznamuje posluchače se základy fyzikálního popisu světla a jeho šíření v látkovém prostředí a uvádí některé jednoduché aplikace optických jevů v přírodě a technice.				
<ul style="list-style-type: none">Historický vývoj názorů na světlo, měření rychlosti světla. (~ počet výukových týdnů: 1)Geometrická optika: Fermatův princip, zákon odrazu a lomu na dielektrickém rozhraní; úplný odraz a odrazné hranoly; rozklad světla hranolem; kulová zrcadla; lom na kulové ploše, čočky. Jednoduché optické soustavy - oko, lupa, mikroskop, dalekohled. Optické jevy v atmosféře. (~ počet výukových týdnů: 4)Vlnová optika: optický obor elektromagnetických vln, vlastnosti rovinných elektromagnetických vln, polarizace světla a její využití, kulové vlny; chování rovinných elektromagnetických vln na rozhraní dvou dielektrik, Fresnelovy amplitudy odražené a lomené vlny, Brewsterův úhel, úplný odraz a evanescentní vlna; koherence světla; dvousvazková interference - interference dvou rovinných světelných vln, Youngův pokus, interference na tenké vrstvě (mýdlová blána, antireflexní vrstva, Newtonova skla). Interferometry. Difrakce světla, Babinetův princip, Huygensův-Fresnelův princip, skalární teorie difrakce; Fraunhoferův ohyb na štěrbině, na mřížce a na kruhovém otvoru. Holografie a její využití. Limita geometrické optiky, eikonálová rovnice, rovnice paprsku, Fermatův princip. (~ počet výukových týdnů: 4)Šíření světla v anizotropních látkách: Fresnelův elipsoid, plocha fázových rychlostí, plocha indexů lomu, dvojlom, optická osa indexová, polarizace vln v anizotropních látkách, plocha paprskových rychlostí, optická osa paprsková; jednoosé krystaly. (~ počet výukových týdnů: 4)				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: 1. HECHT E.: Optics. San Francisco: Addison-Wesley, 2002. (nebo novější vydání) 2. BAJER J.: Optika 2 + CD (Optika 1). Olomouc: chlup.net, 2018.				
Doporučená literatura: 1. BORN M., WOLF E.: Principles of Optics – Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 2. FEYNMAN R. P., LEIGHTON R. B., SANDS M.: Feynmanovy přednášky z fyziky 1 (revidované vydání s řešenými příklady). Praha: Fragment, 2013. 3. FUKA J., HAVELKA B.: Optika a atomová fyzika, část I. – Optika. Praha: SPN, 1961. 4. HALLIDAY D., RESNICK R., WALKER J.: Fyzika: vysokoškolská učebnice obecné fyziky. Část 4, Elektromagnetické vlny – Optika – Relativita. Praha: Prometheus 2002. (nebo novější vydání) 5. MALÝ P.: Optika. Praha: Karolinum, 2008. 6. PEDROTTI F. L., PEDROTTI L. M., PEDROTTI L. S.: Introduction to Optics. Cambridge Univ. Press, 2017.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Základy měření				
Typ předmětu	povinný			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet			Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Součástí podmínek pro udělení zápočtu je závěrečný písemný protokol o měření zpracovaný podle pokynů vyučujícího, ve kterém student musí prokázat dostatečné znalosti získané během studia.				
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	cvičící 100%				
Vyučující	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.				
Stručná anotace předmětu					
Předmět „Základy měření“ představuje teoretickou i praktickou přípravu pro všechna fyzikální praktika a další měření, která student absoluuje během studia.					
1. Fyzikální veličiny a jednotky. Mezinárodní soustava jednotek SI. 2. Fyzikální měření, jeho etapy a metody. 3. Normy: ČSN, EN, ISO a jejich význam. Zákon o metrologii a jeho dopady. 4. Nejistoty měření. Nejistoty typu A, B a jejich stanovení. 5. Měření v laboratořích. Organizace práce a bezpečnostní předpisy. 6. Protokol o měření a jeho náležitosti. 7. Pravidla pro tvorbu a prezentaci experimentálních výsledků. Vyrovnávací počet. Interpolace, extrapolace. Statistické testy. 8. Přehled měření základních fyzikálních veličin. 9. Měření základních elektrických veličin a příslušné metody. 10. Charakteristiky elektronických měřicích přístrojů a jejich konstrukce. Vlastnosti přístrojů analogových a digitálních.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Doporučená literatura:					
1. HAASZ V., SEDLÁČEK M. <i>Elektrická měření. Přístroje a metody</i> . ČVUT Praha, 2005. ISBN 80-01-02731-7. 2. FEDERÁLNY ÚRAD PRE NORMALIZÁCIU A MERANIE. <i>TPM 0051-93. Stanovenie neistôt pri meraniach, 1. a 2. diel</i> . ČSMÚ Bratislava, 1993. 3. MLČOCH J. <i>Úvod do fyzikálního měření</i> . UP Olomouc, 2001.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)				hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Úvod do informatiky a výpočetní techniky			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičení a vyřešení všech domácích úloh. Studenti v rámci ústní zkoušky prokazují znalosti a přehled z oblasti informatiky a výpočetní techniky v rozsahu přednášek.			
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět „Úvod do informatiky a výpočetní techniky“ sjednocuje znalosti z oblasti informačních technologií na úroveň nezbytnou pro další studium.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Úvod do teoretické informatiky.2. Umělá inteligence.3. Úvod do aplikované informatiky.4. Technické vybavení počítačů.5. Úvod do výpočetní techniky.6. Platná legislativa v ČR.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. MARKOŠ, A., KELEMEN, J. Berušky, andělé a stroje. Praha, 2004.2. Text autorského zákona. Autorské právo a knihovny.3. ROUBAL, P. Operační systémy [online]. 2003.4. Stránky všeobecně o programování (Programovací jazyky)5. Sosík P., Chmelařová M. Úvod do informatiky a výpočetní techniky. Opava, 2000.6. Hliněný, P. Úvod do teoretické informatiky. Ostrava, 2005.7. Messmer, P. Dembowski, K. Velká kniha hardware. Praha, 2005.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Zpracování dat a statistika			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičení a vyřešení všech domácích úloh. Studenti v rámci ústní zkoušky prokazují znalosti a přehled z oblasti statistiky a zpracování dat v rozsahu přednášek.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět seznamuje posluchače se základy počtu pravděpodobnosti, se základy popisné i induktivní statisticky včetně prezentace statistických dat, a se základy modelování dat. Výklad je doplněn interaktivními počítačovými demonstracemi založenými na reálných datech a případech.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Základní pojmy teorie pravděpodobnosti. Opakování, kombinatorika. Pojem pravděpodobnosti, náhodný pokus, náhodný jev, definice a vlastnosti pravděpodobnosti. Nezávislost jevů, podmíněná pravděpodobnost. Náhodná veličina diskrétní a spojitá, pravděpodobnostní distribuční funkce (hustota pravděpodobnosti, PDF) a (kumulativní) distribuční funkce (CDF).2. Charakteristiky rozdělení pravděpodobnosti. Momenty, střední hodnota, rozptyl, standardní odchylka, šikmost, kurtosita, další míry variability. Medián, kvantily, modus. Transformace náhodné veličiny.3. Základní jednorozměrné distribuční funkce. Diskrétní distribuční funkce. Spojité distribuční funkce.4. Náhodný vektor. Distribuční funkce a hustoty pravděpodobnosti vícerozměrných rozdělení. Marginální rozdělení, korelační (kontingenční) tabulka. Momenty rozdělení, kovariance, lineární korelační koeficient, nekorelované a nezávislé veličiny. Multinomické rozdělení, dvoudimenzionální normální rozdělení.5. Limitní věty počtu pravděpodobnosti. Bernoulliho věta, zákon velkých čísel (Čebyševova věta), centrální limitní teorém.6. Statistika – úvod a statistická šetření. Základní pojmy. Kvalitativní a kvantitativní proměnné a jejich statistické charakteristiky. Výběrová šetření, způsoby, typy a chyby. Výběrová rozdělení a jejich charakteristiky - populační vs. výběrové, četnosti. Rozdělení statistik ve výběrech z normálního rozdělení.7. Základy teorie odhadu. Bodový a intervalový odhad, nestranný a nejlepší nestranný odhad. Asymptotické vlastnosti odhadu, konzistentní odhad. Konstrukce bodového odhadu. Konstrukce intervalového odhadu.8. Testování statistických hypotéz. Metodika testování hypotéz, statistická hypotéza, nulová a alternativní hypotéza, testová statistika, hladina statistické významnosti, p-hodnota, počet stupňů volnosti, chyba prvního a druhého druhu.9. Vybrané parametrické testy. Testování aritmetického průměru a rozptylu (Studentův t-test a F-test), testy dobré shody (chi kvadrát, K-S test). Analýza závislostí. Analýza rozptylu (ANOVA), post hoc analýza.10. Vybrané neparametrické testy. Mannův-Whitneyův test, Kruskalův-Wallisův test, Spearmanův koeficient, Kendallovo tau. Testy pro závislé výběry (Friedmanův test).11. Regresní a korelační analýza. Model, koeficienty modelu. Lineární regresní model. Bodové odhady (bodový odhad parametrů regresní přímky, význam bodových odhadů), verifikace modelu, stabilita modelu, testování reziduí. Zobecněná lineární regrese (konstrukční matice, normální rovnice, multikolinearita). Index determinace, parciální korelační koeficienty.12. Ukázky případových studií a aplikací metod statistiky a modelování dat.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: J.A. Rice. Mathematical Statistics and Data Analysis (with CD Data Sets). Cengage Learning; 3 edition (April 28, 2006). ISBN 978-0534399429.				
Doporučená literatura: E.T. Jaynes. Probability Theory: The Logic of Science. Cambridge University Press (June 9, 2003). ISBN 978-0521592710.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Základy analýzy signálu			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	13p+39c	hod.	52	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičení a vyřešení všech domácích úloh. Studenti v rámci ústní zkoušky prokazují znalosti a přehled z oblasti analýzy signálu v rozsahu přednášek.			
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět je zaměřen na digitální zpracování jednorozměrných signálů ve fyzice, monitorovací technice i v dalších oblastech.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Základní pojmy. Signál spojitý, diskrétní, číslicový, oblasti aplikace, etapy zpracování signálu, klasifikace diskrétních metod zpracování signálu, výhody a nevýhody diskrétního a číslicového zpracování signálů, signály 1D, 2D, vícerozměrné.2. Fourierova řada (FS) a Fourierova transformace (FT) spojitého signálu. Definice a vlastnosti, FT základních signálů, vliv vzorkování originálu na obraz, konvoluce a korelace.3. Vzorkování a rekonstrukce signálu. Ideální a reálný vzorkovací signál, vzorkovací teorém a alias, rekonstrukční filtr a interpolanta.4. Fourierova transformace diskrétního signálu. DTFT, DFT, jejich inverze a vlastnosti.5. Diskrétní unitární transformace. Kernel transformace, unitarita, hermitovost, příklady: Hadamardova, Walshova, DFT, Haarova, metody rychlého výpočtu DFT (FFT).6. Deterministické a stochastické signály. Stabilita a kauzalita, lineární časově invariantní systémy.7. Přenosová funkce, impulsní odezva systému, zkreslení (vazba na přenosovou šířku pásma).8. Digitální filtrace a stavba digitálních filtrů – FIR, IIR (numerická realizace konvolučního integrálu, dolnofrekvenční filtry na odstranění šumu, úzkopásmové filtry, nelineární filtry, filtry pro odstranění výstřelů).9. Waveletové transformace (WT). Časově-frekvenční analýza, spojitý, diskrétní WT (CWT/DWT), DWT tyou Daubechies, realizace WT bankami filtrů.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <p>Lyons, R. G.: <i>Understanding digital signal processing</i>. 3rd edition, Prentice Hall; 2011, ISBN-13: 978-0137027415</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>Jan, J.: <i>Číslicová filtrace, analýza a restaurace signálů</i>. Akademické nakladatelství, VUTIUUM, 2002</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Angličtina 1				
Typ předmětu	povinný			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet			Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Minimálně 70 % úspěšnost u zápočtového testu.				
Garant předmětu					
Zapojení garanta do výuky předmětu					
Vyučující	Zajišťuje Kabinet lektorské výuky				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je rozvíjet znalosti studentů získaných na střední škole. Důraz je přitom kladen na gramaticko-lexikální stránku jazyka a harmonický rozvoj všech čtyř jazykových dovedností (poslech, čtení, psaní, mluvení) tak, aby studenti srozumitelně a gramaticky správně komunikovali v běžných situacích ústní i písemnou formou na dané jazykové úrovni.</p> <ol style="list-style-type: none">Food and restaurants, understanding phoneticsPresent simple and continuous, action and non-action verbsSport, winning, cheating, long vowels, prefixes, suffixesPast tenses: simple, continuous, perfectFamily, personality, each other, reflexive pronounsRevise and Check Unit 1Money, phrasal verbs, saying numbersPresent perfect and past simple, sentence stressStrong adjectives: exhausted, amazed, etc.Present perfect continuous, sentence stressTransport and travel, how long + take, stress in compound nounsRevise and Check Unit 2Final test					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Doporučená literatura: Oxenden, Latham-Koenig, Seligson. <i>New English File Intermediate</i> , Oxford 2009. <i>Student's Book + Workbook</i> .					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Angličtina 2				
Typ předmětu	povinný			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizita: Angličtina 1				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Podmínkou přistoupení ke zkoušce je aktivní účast na hodinách, domácí příprava, písemný test z probraného učiva (nejméně 70% úspěšnost). Studenti tohoto předmětu mají závaznou 75% docházku.				
Garant předmětu					
Zapojení garanta do výuky předmětu					
Vyučující	Zajišťuje Kabinet lektorské výuky				
Stručná anotace předmětu					
Předmět Angličtina 2 navazuje na předmět Angličtina 1 a jeho cílem je i nadále rozvíjet již získané znalosti studentů.					
1. Mobile phones, modern manners, sentence stress					
2. Must, have to, should, obligation					
3. Describing people, look or look like					
4. Adjectives, so, sentence stress					
5. Can, could, be able to, ability, possibility					
6. Revise and check Unit 3					
7. Education, school, pronunciation					
8. First conditional and future, time clauses + when, until, etc.					
9. Houses, sentence stress					
10. Second conditional, get					
11. Friendship, usually, used to					
12. Revise and check Unit 4					
13. Final test					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Doporučená literatura: Oxenden, Latham-Koenig, Seligson. <i>New English File Intermediate, Oxford 2009. Student´s Book + Workbook.</i>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)				hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Odborná praxe I				
Typ předmětu	povinný			doporučený ročník / semestr	3/Z
Rozsah studijního předmětu	36 dnů	hod.	288	Kreditů	24
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet			Forma výuky	praxe
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Odevzdaný semestrální protokol o projektu, popřípadě prezentace předběžných výsledků praxe v rámci závěrečného zhodnocení.				
Garant předmětu					
Zapojení garanta do výuky předmětu					
Vyučující	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.; doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.; doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.; doc. Ing. Petr Habrman, CSc.; Ing. Tomáš Janečka				
Stručná anotace předmětu					
Student vykonává praxi ve firmě/instituci.					
Předmětem praxe je u firem případně dalších subjektů aktivní participace studenta na přiděleném praktickém projektu ve spolupráci s příslušným oddělením (nebo pracovníkem). V rámci praxe se student seznámí s podstatou projektu a jeho úkolem bude ve spolupráci s určenými pracovníky instituce připravit prezentovatelný výstup, který posléze bude komisionálně obhajovat. Rozsah a náročnost projektu by měla odpovídat rozsahu praxe, formát prezentace musí být odsouhlasen před zahájením praxe. V průběhu praxe může být náplň praxe změněna pouze trojstrannou dohodou mezi institucí, školou a studentem.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Bude přidělena podle potřeb.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Odborná praxe II				
Typ předmětu	povinný			doporučený ročník / semestr	3/L
Rozsah studijního předmětu	24 dnů	hod.	192	Kreditů	16
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet			Forma výuky	praxe
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Průběžná kontrola finalizace výsledků praxe.				
Garant předmětu					
Zapojení garanta do výuky předmětu					
Vyučující	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.; doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.; doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.; doc. Ing. Petr Habrman, CSc.; Ing. Tomáš Janečka				
Stručná anotace předmětu					
Student vykonává praxi ve firmě/instituci.					
Předmětem praxe je finalizace přiděleného praktického projektu ve spolupráci s příslušným oddělením (nebo pracovníkem). Výstupem praxe je písemně zpracovaný protokol o projektu praxe (na nějž zpravidla navazuje vypracovávání bakalářské práce) obsahující zadání, východiska, postup řešení a dosažené výsledky. Takto vzniklý dokument nebo jeho část je student povinen prezentovat v rámci semináře z bakalářské práce.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Bude přidělena podle potřeb.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Bakalářská práce			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	3/L
Rozsah studijního předmětu		hod.	kreditů	10
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	konzultace
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pravidelná prezentace dílčích výsledků obdržených při zpracování tématu bakalářské práce.			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	vedoucí bakalářské práce			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je samostatná práce studenta na přípravě bakalářské práce, jež má zpravidla úzkou vazbu na praktický projekt v rámci odborné praxe. Student průběh a přípravu práce konzultuje se svým vedoucím bakalářské práce, případně s pověřeným pracovníkem na pracovišti praxe. Jedná se o individuální a plně samostatnou práci, která by měla odpovídat rozsahem počtu získaných kreditů.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p style="text-align: center;">Informace ke kombinované nebo distanční formě</p>				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Základy měřicích systémů s PC			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	hod.	39	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	cvičení, přednášky
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	aktivní účast na cvičeních, v rámci ústní zkoušky prokázání znalostí s problematiky studijního předmětu			
Garant předmětu	Ing. Tomáš Janečka			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	Ing. Tomáš Janečka			
Stručná anotace předmětu				
Posluchač bude seznámen se základní konstrukcí měřicích systémů s vazbou na správný návrh měřicích systémů v rámci konkrétních aplikací v praxi:				
<ul style="list-style-type: none">Vlastnosti měřicích systémů. Bloková struktura měřicího systému, distribuovaný a centralizovaný systém. Digitalizace signálu: kvantování a vzorkování. Hlavní principy analogově-číslicových převodníků: paralelní, s postupnou aproximací, integrační, sigma-delta. Základní bloková struktura měřicích karet, význam HW prostředků u měřicích karet. Volba zařízení pro digitalizaci signálu dle charakteru měření (rychlost měření, přesnost měření a délka měřeného průběhu).Typy komunikačního a měřicího rozhraní v decentralizovaných systémech. Vlastnosti a principy rozhraní, hardwarový popis, přenos měřené informace přes rozhraní, parazitní jevy, eliminace poruch. Volba rozhraní pro optimální návrh měřicího řetězce. Příklady sběrnice RS232,RS422,RS485 – základní charakteristiky.Komunikační systémy v centralizovaných lokálních systémech, GPIB přístrojová sběrnice, popis základních příkazů rozhraní, ovládání měřicích přístrojů s GPIB prostřednictvím počítače PC. Příklady automatizace měřicího procesu prostřednictvím přístrojů s GPIB.Ovládací software v měřicích systémech. RealTime software, řízení měřicího procesu, základní principy regulace. HMI-SCADA vizualizační software. Příklady software pro vizualizaci a řízení procesů – ControlWEB, software pro měření a analýzu dat – ScopeWin.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<ol style="list-style-type: none">Tůmová, O. a kol.: Elektrická měření. Měřicí metody, FEL ZČU, 2005, ISBN 80-7043-412-0Beran, V., Tůmová, O.: Měření veličin životního a pracovního prostředí, FEL ZČU, 2007, ISBN 80-7082-248-1Vítečková, M., Víteček, A.: Základy automatické regulace, VŠB, 2008, ISBN 978-80-248-1924-2				
Doporučená literatura:				
ScopeWin : uživatelská příručka na https://www.tedia.cz/download/files/scopewin32.pdf				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Aplikace měřicích systémů s PC			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizity: Základy měřicích systémů s PC			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Odevzdání projektu na základě požadavků definovaných v úvodním cvičení.			
Garant předmětu	Ing. Tomáš Janečka			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	Ing. Tomáš Janečka			
Stručná anotace předmětu				
<p>Praktická cvičení jsou zaměřena na práci s měřicími systémy propojenými s počítačem s ovládacím software pro měření a analýzu dat a s autonomními měřicími zařízeními používaných v současné praxi pro měření procesů v environmentálním prostředí. Oblasti zaměření:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Měření teploty a vlhkosti2. Měření zrychlení.3. Měření náklonu.4. Ultrazvukové měření vzdálenosti.5. Měření úrovně hluku.6. Měření s tenzometry.7. Měření intenzity světla.8. Vzdálená počítačová měření (s přenosem po síti).9. Měření Ph, Cond., O2 v kapalinách pomocí inteligentních ISM sensorů.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">4. Tůmová, O. a kol.: Elektrická měření. Měřicí metody, FEL ZČU, 2005, ISBN 80-7043-412-05. Beran, V., Tůmová, O.: Měření veličin životního a pracovního prostředí, FEL ZČU, 2007, ISBN 80-7082-248-16. Vítečková, M., Víteček, A.: Základy automatické regulace, VŠB, 2008, ISBN 978-80-248-1924-2 <p>Doporučená literatura:</p> <p>ScopeWin: uživatelská příručka na https://www.tedia.cz/download/files/scopewin32.pdf</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Snímače a měření fyzikálních veličin			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Účast na cvičení 75%, vypracování zadaných seminárních prací ze cvičení, úspěšné zvládnutí písemné i ústní části zkoušky.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100% přednášek			
Vyučující	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (100% přednášek), Ing. Miroslav Vala, CSc. (100% cvičení)			
Stručná anotace předmětu				
Cílem předmětu je zprostředkovat studentům poznatky ze základů měření neelektrických fyzikálních veličin elektrickými metodami pomocí snímačů.				
<div>1. Fyzikální základy polovodičů. Úvod; Molekula a vazby atomů. Krystalická struktura látek. Vady krystalové mřížky, dotace. Základní vlastnosti polovodičů; vlastní polovodiče, nevlastní polovodiče; vedení proudu v polovodičích; základní vlastnosti polovodičového přechodu; přechod kov-polovodič, přechod PN, VA (voltampérové charakteristiky) a její popis, průraz přechodu v závěrném směru (lavinový, Zenerův, teplotní, povrchový). Technologická realizace PN přechodů.</div> <div>2. Diskrétní polovodičové součástky: náhradní schéma diody, komutace, základní aplikace, provedení, VA charakteristiky a použití; bipolární tranzistory: podstata činnosti - tranzistorový jev, PNP a NPN tranzistor, provedení, použití, základní zapojení tranzistoru (SB, SE, SC). Unipolární tranzistory (JFET, MOSFET), podstata činnosti tranzistoru FET, provedení, charakteristiky.</div> <div>3. Definice snímače. Typy a vlastnosti snímačů. Dělení snímačů generace snímačů. Vlastnosti a chyby analogového snímače: statické a dynamické. Eliminace chyb snímače: kompenzační a diferenční snímač, filtrace signálu, zpětná vazba.</div> <div>4. Odporové snímače. Odporové snímače polohy, typy potenciometrů a jejich vlastnosti. Snímače deformace: vlastnosti tenzometrů a jejich typy (tlakové, deformační, kovové, polovodičové). Snímače teploty: kovové, polovodičové. Snímače světelného záření: fotorezistory, fotodiody (PIN, lavinové, Schottkyho, s hetero-přechodem), fototranzistory, fototristory, snímače infračerveného záření. Odporové snímače vakua, rychlosti tekutin, jaderného záření, elektrických a magnetických veličin.</div> <div>5. Kapacitní snímače. Vlastnosti snímače. Princip měření, použití a konstrukce snímače.</div> <div>6. Indukční snímače. Vlastnosti snímače. Princip měření: snímač s pohyblivou cívkou, s otevřeným magnetickým obvodem, s potlačeným polem, snímač bez feromagnetika. Snímač rychlosti kapalin: princip, snímač s vodivým a nevodivým průtokovým kanálem. Použití indukčních snímačů.</div> <div>7. Snímače záření. Vlastnosti, typy snímačů a princip měření: vakuový, plněné plynem, fotonásobiče. Polovodičové snímače, PIR detektory, CCD snímače kamery, detektory jaderného záření.</div> <div>8. Piezoelektrické snímače. Vlastnosti snímače. Princip měření, použití k měření vibrací. Náhradní elektrický obvod snímače.</div> <div>9. Termoelektrické snímače. Vlastnosti snímače. Princip měření. Seebeckův a Peltierův jev. Parazitní vlivy a jejich eliminace.</div> <div>10. Ostatní snímače. Snímače pro měření fyzikálních vlastností tekutin a pevných látek, snímače pro měření a analýzu složení a koncentraci látek. Snímače a zařízení pro biometrické, biochemické a medicínské aplikace. Smart senzory a mikro analyzátoři.</div>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<div>1. Ripka P., Ďaďo S., Kreidl M., Novák J.: <i>Senzory a převodníky</i>. Vydavatelství ČVUT, Praha, 2005.</div> <div>2. Zehnula K. <i>Snímače neelektrických veličin</i>. Praha, 1983.</div>				
Doporučená literatura:				
<div>1. M. Vala. <i>Fyzikální základy elektrotechniky a elektroniky I</i>. Ostravská Universita, 2002. ISBN 80-7042-239-4.</div> <div>2. Haasz, Miloš Sedláček. <i>Elektrická měření - přístroje a metody</i>. ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02761-7.</div> <div>3. Sobotka. <i>Přehled číslicových systému</i>. Praha, 1981.</div>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Fyzikální metody měření veličin v životním prostředí I			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizity: Snímače a měření fyzikálních veličin			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Účast na cvičeních min. 75%, vypracování zadané seminární práce.			
Garant předmětu	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 50 %			
Vyučující	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Miroslav Vala, CSc. (přednášející 50 %)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět poskytne posluchačům základní fyzikální znalosti v oblasti fyzikálních veličin determinujících životní prostředí a měřících metod a principů měření aplikovatelných na jejich měření. Tato část I zahrnuje fyzikální teorii, fyzikální metody a principy měření, které jsou relevantní pro problematiku měření hluku, chvění a vibrací. Důraz je kladen na fyzikální podstatu problému a aplikaci fyzikální teorie na oblasti měření hluku, chvění a vibrací a na škodlivé účinky tohoto působení na mechanické soustavy a biologické objekty a fyzikální principy ochrany.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Základy teorie oscilací a vlnění. Vznik kmitavého pohybu, jeho kinematika a energie. Tlumené, netlumené a nucené kmity. Skládání a rozklad kmitů, rázy, harmonická kmitání. Příčné a podélné postupné vlnění, stojaté vlnění. Prostorové vlnění. Základní vztahy ve vlnových polích. Vlnoplochy, vlnová rovnice, Huychensův princip, rychlost šíření prostorových vln. Energie přenášená vlněním, intenzita vlnění, zvukové pole, odraz a lom vlnění, interference a ohyb prostorových vln, Dopplerův princip.2. Základy prostorové akustiky. Zvukové pole v uzavřených prostorách z hlediska vlnové teorie, hustota zvukové energie. Odraz zvuku od rovinných a zaoblených ploch. Dozvuk a doba dozvuku, ozvěna.3. Fyziologická akustika. Stavba a činnost sluchového orgánu, oblast a práh slyšitelnosti, směrové slyšení. Základní veličiny akustické, frekvence, hladina intenzity a hladina akustického tlaku, subjektivní hlasitost, zkreslení. Působení hluku na sluch a organismus člověka a biologické objekty a fysikální principy ochrany proti hluku.4. Měření základních akustických veličin. Měření akustického tlaku. Měření akustického tlaku v akustických polích. Měřicí mikrofony. Principy a základní charakteristiky mikrofonů pro měření akustického tlaku.5. Měření a hodnocení hlučnosti prostředí. Přístrojová technika pro měření zvuku a hluku. Zvukoměry, pásmové filtry a spektrální analyzátoři. Hlukové dozimetry. Měření hluku a hlučnosti strojů a průmyslových zařízení, motorových vozidel a dopravy, měření hluku letecké dopravy. Hluková zátěž obyvatelstva v životním a pracovním prostředí, hlukové mapy.6. Vibrace a chvění. Mechanické kmitání a chvění pevných těles a mechanických soustav. Časové průběhy vibrací, deterministické a náhodné vibrace, přenos vibrací na mechanické soustavy, přenos vibrací na člověka, způsob a místo přenosu vibrací, vibrace přenášené zvláštním způsobem. Rezonanční jevy. Působení vibrací a chvění na mechanické soustavy a biologické objekty.7. Měření chvění a vibrací. Měření výchylky, rychlosti a zrychlení. Měření zrychlení akcelerometry, základní charakteristiky akcelerometru, elektrický náhradní obvod. Elektromechanické a piezoelektrické akcelerometry a jejich specifika. Zásady pro měření s akcelerometry. Impulsové měřicí metody. Přístrojová technika pro měření a záznam chvění a vibrací. Metody zpracování diagnostických signálů. Měření a vyhodnocování spekter signálů. Algoritmus FFT a jeho vlastnosti, frekvenční rozsah analýzy, antialiasingová filtrace, měření výkonové spektrální hustoty, průměrování spekter. Číslicové zpracování signálu A/D převodníky a digitální filtrace. Interpretace FFT spekter a IFFT transformace.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: <ol style="list-style-type: none">1. Svačina, J.: <i>Elektromagnetická kompatibilita</i>. Brno, 2001.2. Vala M.: <i>Fyzikální metody a principy měření veličin I</i>. Opava, 2008.3. Vala M.: <i>Fyzikální metody a principy měření veličin II</i>. Opava, 2008. Doporučená literatura: <ol style="list-style-type: none">1. Main I. G.: <i>Kmity a vlny ve fyzice</i>. Academia, Praha, 1990.2. König H.: <i>Neviditelná hrozba?</i>. Praha, 2002. ISBN 80-86167-15-1.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Fyzikální metody měření veličin v životním prostředí II			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	3/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizity: Fyzikální metody měření veličin v životním prostředí I			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Účast na cvičeních min. 75%, vypracování zadané seminární práce.			
Garant předmětu	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 50 %			
Vyučující	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Miroslav Vala, CSc. (přednášející 50 %)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět poskytne posluchačům základní fyzikální znalosti v oblasti fyzikálních veličin determinujících životní prostředí a měřících metod a principů měření aplikovatelných na jejich měření. Tato část II zahrnuje fyzikální teorii, fyzikální metody a principy měření, které jsou relevantní pro problematiku měření neionizujícího záření. Důraz je kladen na fyzikální podstatu problému a aplikaci fyzikální teorie na oblasti měření neionizujícího záření a ochrany před nepříznivými účinky tohoto záření.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Neionizující a ionizující záření. Vymezení zdrojů záření (přirozené, umělé), částicová a vlnová teorie světla (záření), kvantová podstata záření. Základy teorie pole. Neionizující pole a záření, elektrické a magnetické pole - fyzikální veličiny, jednotná teorie elektromagnetického pole EMP - Maxwellovy rovnice, jednoduchá teorie elektroslabých sil. Energetické účinky EMP – Poytingův vektor. EMP a jeho spektrum, rozdělení podle vlnových délek (kmtočtů).2. Optické záření. Oblast viditelného světla VIS a okrajové části spektra, ultrafialové UV a infračervené IR záření. Monochromatické záření a problematika záření laserů.3. Fyziologie vidění. Světlo jako specifická část EMP. Oko a jeho anatomie. Oční nerv a vnímání světelného záření. Terminologie a základní jednotky v osvětlování. Viditelnost předmětu, kontrast, oslnění, zraková únava. Polarizace záření. Akutní poškození oka zdroji záření značné intenzity (lasery II, IV tř.) a zdroji se širokým spektrem (UV a RTG).4. Vliv světla a osvětlení na biologické systémy. Vliv na člověka a jeho biologické rytmy. Denní a umělé osvětlení, podmínky vidění pro různé zrakové úkoly. Kruhořív diagram světelné pohody, teplota světelného zdroje, barevné podání. Požadavky na denní, umělé a smíšené osvětlení pracovišť. Hygienická minima. Deficit světla syndrom SAD. Vliv okrajových částí viditelného spektra ultrafialové a infračervené záření.5. Problematika měření optického VIS záření a jeho okrajových spekter IR a UV. Měření expozice osob neionizujícím zářením od technologických zdrojů s frekvencí 3.10EE11 až 1,7.10EE15 Hz. Intenzita světla, hustota zářivého toku, měření UV záření, dávka záření, měření v užších pásmech IR spektra, měření parametrů záření laserů. Hodnocení expozice záření a ochrana zdraví před jeho nepříznivými účinky.6. Umělé zdroje EMP a zdravotní rizika. NF a VF zdroje. Vymezení oblasti průmyslových kmtočtů a rádiových vln a jejich specifika šíření EMP. Přehled zdrojů EMG ve vztahu ke znečišťování prostředí EMP (elektro smog). Biologické účinky EMP. Měrný absorbovaný výkon, jednotka SAR, expozice EMP, hloubka vniku. Problematika vysílačů KV, VKV a GSM - mobilních telefonů. Působení EMP velkého výkonu na biologický systém. EM impuls (zbraňové systémy). Úraz elektrickou energií.7. Problematika měření EMP. Monitorovací přijímače a analyzátoři spektra. Osobní dozimetry EMP. Hodnocení expozice působení EMP a ochrana zdraví před jeho nepříznivými účinky, hygienické normy.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<ol style="list-style-type: none">1. Svačina, J.: <i>Elektromagnetická kompatibilita</i>. Brno, 2001.2. Vala M.: <i>Fyzikální metody a principy měření veličin I</i>. Opava, 2008.3. Vala M.: <i>Fyzikální metody a principy měření veličin II</i>. Opava, 2008.				
Doporučená literatura:				
<ol style="list-style-type: none">1. Main I. G.: <i>Kmity a vlny ve fyzice</i>. Academia, Praha, 1990.2. König H.: <i>Neviditelná hrozba?</i>. Praha, 2002. ISBN 80-86167-15-1.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Úvod do ochrany životního prostředí			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Posluchač získá základní znalosti v oblasti působení antropogenních faktorů na jednotlivé složky životního prostředí, ekosystémy a lidské zdraví a v oblasti ochrany životního prostředí, ekosystémů a lidské populace před působením těchto faktorů.</p> <ol style="list-style-type: none">Ochrana životního prostředí. Vztah mezi ekologií a ochranou životního prostředí. Charakteristika různých přístupů ke třídění životního prostředí. Systémové schéma životního prostředí člověka. Biotické a abiotické složky prostředí.Ekologie. Věda o vztazích a vazbách. Princip pozitivní a negativní zpětné vazby. Celostní přístup ke zkoumání ekosystému.Biotické složky prostředí. Jedinec, populace, společenstvo. Charakteristika a formy růstu populace. Vztahy mezi populacemi. Charakteristika společenstva a procesu sukcese.Ekosystém. Prostorové a funkční vymezení ekosystému, typy ekosystémů. Procesy v ekosystémech - energomateriálové toky a biogeochemické cykly. Tok energie v ekosystému, potravní (trofické) řetězce v ekosystému. Primární a sekundární produkce ekosystému. Biogeochemické cykly v ekosystémech. Schéma idealizovaného uzavřeného ekosystému s dokonalou recyklací.Ekologická stabilita a rovnováha. Vymezení a vzájemný vztah mezi ekologickou stabilitou a ekologickou rovnováhou. Ekologická rovnováha jako dynamický stav ekosystému. Limitující a produkční faktory ovlivňující ekologickou rovnováhu. Zákon tolerance a minima.Zátěže životního prostředí. Znečišťování ovzduší, vod, půdy. Znečišťování odpady. Znečišťování fyzikálními vlivy. Hygiena a pohoda prostředí.Globální znečišťování. Kyselá atmosférická depozice. Klimatické změny. Ozonová vrstva. Smogy. Kontaminace biosféry. Změna biologické diverzity. Ekologická krize.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura (pouze vybrané kapitoly, jež sdělí přednášející):				
<ol style="list-style-type: none">Moldán, B.: Podmaněná planeta. Praha 2015.Townsend, C. R., Begon, M., Harper, J. L.: Základy ekologie, Univerzita Palackého v Olomouci 2010.Kovář, P.: Ekosystémová a krajinná ekologie, Karolinum 2014.Begon, M., Harper, J. L., Townsend, C. R.: Ekologie – jedinci, populace a společenstva. Olomouc 1997.Moldan, B.: Příroda a civilizace - životní prostředí a rozvoj lidské civilizace. Praha 1997.Nováček, P., Huba, M.: Ohrožená planeta. Olomouc 1994.Michal, I.: Ekologická stabilita. Praha 1992.				
Doporučená literatura:				
<ol style="list-style-type: none">Kudrna, K.: Biosféra a lidstvo. Praha 1988.Duvigneaud, P.: Ekologická syntéza. Praha 1988.Zapletal, M.: Historický vývoj atmosférické depozice síry a dusíku na území České republiky. Opava 2014.Odum, E. P.: Základy ekologie. Praha 1977.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Fyzikální vlastnosti atmosféry a ochrana ovzduší			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Posluchač bude seznámen s fyzikálními vlastnostmi atmosféry, antropogenním ovlivněním atmosféry, modelováním znečištění ovzduší, hodnocením kvality ovzduší, účinky znečištění ovzduší na lidské zdraví, ekosystémy a materiály a metodami ochrany atmosféry a ovzduší.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Základní informace o atmosféře. Složení a vertikální členění atmosféry. Sluneční a dlouhovlnné záření. Zdroje látek v atmosféře. Transport látek atmosférou, propady a výstupy.2. Znečištění ovzduší. Fyzikální, chemické a biologické faktory ovlivňující kvalitu ovzduší. Charakteristika látek znečišťujících ovzduší. Venkovní a vnitřní prostředí.3. Atmosférická depozice. Fyzikální, meteorologické a chemické procesy vedoucí k atmosférické depozici. Depoziční procesy (mokrá a suchá depozice). Atmosférická depozice v lokálním a regionálním měřítku. Atmosférická depozice v České republice.4. Modelování znečištění ovzduší. Matem. modely znečištění ovzduší. Modelování atmosférické depozice acidifikačních činitelů.5. Modelování depozičního toku ozonu. Měření koncentrace ozonu. Využití rezistenční analogie pro modelování depozičních rychlostí přízemního ozonu. Měření depozičního toku ozonu pomocí gradientové a eddy kovariační metody. Multiplikativní depoziční model. Stomatální tok ozonu. Modelování depozičního toku ozonu.6. Hodnocení kvality ovzduší. Úloha monitoringu v řízení kvality ovzduší. Imisní monitoring a monitorovací sítě. Limity znečišťování ovzduší (emisní, imisní, depoziční limity).7. Účinky znečištění ovzduší. Účinky látek znečišťujících ovzduší na lidské zdraví, ekosystémy a materiály. Expozice, kritické úrovně a zátěže. Acidifikace a eutrofizace ekosystémů. Přírozené a antropogenní změny klimatu. Narušení stratosférické ozonové vrstvy. Antropogenní ovlivnění imisních koncentrací troposférického ozonu.8. Ochrana atmosféry a ovzduší. Původ emisí. Odlučování prachu a plynů. Právní ochrana atmosféry a ovzduší. Hlavní mezinárodní aktivity a úmluvy v oblasti ochrany atmosféry a ovzduší.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura (pouze vybrané kapitoly, jež sdělí přednášející):</p> <p>Bednář, J.: Meteorologie: Úvod do studia dějů v zemské atmosféře. Praha 2003.</p> <p>Pechala, F., Bednář, J.: Příručka dynamické meteorologie. Academia, Praha 1991.</p> <p>Bednář, J.: Fyzika mezní vrstvy atmosféry. Academia, Praha 1985.</p> <p>Hemerka, J.: Ochrana ovzduší, ČVUT Praha 2010.</p> <p>Zapletal, M.: Historický vývoj atmosférické depozice síry a dusíku na území České republiky. Opava 2014.</p> <p>Braniš, M., Hůnová, I.: Atmosféra a klima. Aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha 2009.</p> <p>Barros, V.: Globální změna klimatu. Praha 2006.</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>Zapletal, M., Polášek, M.: Hodnocení přízemního ozonu ve vztahu k muzejním sbírkovým předmětům, lidské populaci a vegetaci. Opava: Slezské zemské muzeum 2015.</p> <p>Kolektiv autorů: Aktuální otázky znečištění ovzduší. UK, Praha 2004.</p> <p>Zapletal, M.: Atmosférická depozice acidifikačních činitelů na území České republiky. Opava 1997.</p> <p>Houghton, J.: Globální oteplování. Praha 1998.</p> <p>Lippert, E.: Ozonová vrstva Země. Praha 1995.</p> <p>Herčík, M., Lapčík, V.: Ochrana životního prostředí. VŠB, Ostrava 1993.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Ochrana životního prostředí I			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná (test + seminární práce) + docházka			
Garant předmětu	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Stručná anotace předmětu				
Posluchač získá základní znalosti v legislativě ochrany životního prostředí a v oblasti znečištění a ochrany jednotlivých složek životního prostředí.				
<div>1. Člověk a prostředí. Vliv člověka na prostředí. Environmentální problémy. Růst populace člověka. Nosná kapacita Země.</div> <div>2. Legislativní zabezpečení ochrany životního prostředí v ČR. Charakteristika systému řízení péče o životní prostředí v ČR. Právní úprava péče o životní prostředí.</div> <div>3. Právní úprava ochrany složek životního prostředí. Právní úprava ochrany ovzduší. Právní úprava ochrany vod. Právní úprava ochrany přírody a krajiny. Právní úprava v odpadovém hospodářství. Nástroje řízení péče o životní prostředí.</div> <div>4. Ochrana ovzduší. Charakteristika látek znečišťujících ovzduší. Vlastnosti a klasifikace znečišťujících látek.</div> <div>5. Vliv látek znečišťujících ovzduší na půdu, vodu, krajinu, materiály a lidskou populaci. Příčiny koroze stavebních materiálů.</div> <div>6. Ochrana vody. Hydrologický cyklus. Využití vody a její kvalita. Typy znečištění vody. Organické a anorganické látky. Eutrofizace. Acidifikace. Salinita. Čistírny odpadních vod.</div> <div>7. Ochrana půdy. Půda a produkce potravin. Degradace půdy. Eroze. Desertifikace. Podmáčení. Zasolování. Chemická degradace. Zhutňování. Ochrana půdy.</div> <div>8. Ochrana přírody a krajiny. Biologická rozmanitost a její hodnocení. Ochrana na úrovni druhu a ekosystémů. Ochrana přírody a krajiny ve světě a ČR.</div> <div>9. Zdraví a životní prostředí. Faktory životního prostředí ovlivňující lidské zdraví (fyzikální, chemické, biologické). Chemické vlivy prostředí. Účinky škodlivin na lidské zdraví a ochrana před jejich působením.</div>				
Obsah praktik				
Student postupně podle získaných znalostí bude cvičit problémové úlohy z oblasti znečištění a ochrany ovzduší, půdy, vody a vlivu znečišťujících látek na člověka.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura (pouze vybrané kapitoly, jež sdělí přednášející): Tuháček, M., Jelínková, J.: Právo životního prostředí - praktický průvodce. Praha 2015. Moldán, B.: Podmaněná planeta. Praha 2015. Braniš, M.: Základy ekologie a ochrany životního prostředí. Praha 2003. Hemerka, J.: Ochrana ovzduší, ČVUT Praha 2010. Primack R. B., Kindlmann P., Jersáková J.: Úvod do biologie ochrany přírody. Praha 2011. Moldan, B.: Příroda a civilizace - životní prostředí a rozvoj lidské civilizace. Praha 1997. Doporučená literatura: Häberle, G.: Technika životního prostředí pro školu i praxi. Praha 2003. Herčík, M., Lapčík, V.: Ochrana životního prostředí, Ostrava 1993. Zapletal, M., Polášek, M.: Hodnocení přízemního ozonu ve vztahu k muzejním sbírkovým předmětům, lidské populaci a vegetaci. Opava: Slezské zemské muzeum 2015. Zapletal, M.: Historický vývoj atmosférické depozice síry a dusíku na území České republiky. Opava 2014. Dykyjová, D.: Metody studia ekosystémů. Praha 1989.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Ochrana životního prostředí II			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizita: Ochrana životního prostředí I			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška/ cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná (test + seminární práce) + docházka.			
Garant předmětu	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Posluchač získá základní znalosti v oblasti hodnocení vybraných environmentálních problémů životního prostředí, v oblasti hodnocení antropogenního ovlivňování koloběhů prvků a látek v suchozemských a vodních ekosystémech v lokálním, regionálním a globálním měřítku.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Koloběh prvků a látek v ekosystému. Negativní antropogenní ovlivňování koloběhů prvků a látek v suchozemských, mokřadních a vodních ekosystémech v lokálním, regionálním a globálním měřítku.2. Klimatické změny. Narušení koloběhu uhlíku a jeho vztah ke klimatickým změnám. Charakteristika a podstata klimatických změn (metody analýzy podnebí v minulosti, paleoklimatická rekonstrukce minulého klimatu).3. Bilance živin v suchozemských ekosystémech. Vstup látek do suchozemských ekosystémů (suchá, mokrá a celková atmosférická depozice okyselujících látek). Výstup látek ze suchozemských ekosystémů (odtoky v povodí).4. Acidifikace a eutrofizace. Narušení koloběhu dusíku a jeho vliv na acidifikaci (okyselování) a eutrofizaci suchozemských a vodních ekosystémů. Narušení koloběhu síry a jeho vliv na acidifikaci (okyselování) suchozemských a vodních ekosystémů. Narušení koloběhu fosforu a jeho vliv na eutrofizaci.5. Stratosférická ozonová vrstva. Charakteristika a podstata problému narušení ozonové vrstvy Země.6. Hlavní mezinárodní aktivity a úmluvy v oblasti ochrany ovzduší. Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států. Vídeňská úmluva o ochraně ozonové vrstvy. Rámcová úmluva OSN o změně klimatu. <p>Obsah praktik</p> <p>Student postupně podle získaných znalostí bude cvičit problémové úlohy z oblasti hodnocení vybraných environmentálních problémů životního prostředí.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura (pouze vybrané kapitoly, jež sdělí přednášející):</p> <p>Moldán, B.: Podmaněná planeta. Praha 2015.</p> <p>Marek, M.V. et al.: Uhlík v ekosystémech České republiky v měnícím se klimatu. Praha 2011.</p> <p>Anděl, P.: Ekotoxikologie, bioindikace a biomonitoring. Liberec 2011.</p> <p>Townsend, C.R., Begon, M., Harper, J.L.: Základy ekologie, Olomouci 2010.</p> <p>Braniš, M., Hůnová, I.: Atmosféra a klima. Aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha 2009.</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>Spellerberg, I., F.: Monitorování ekologických změn. Brno 1995.</p> <p>Zapletal, M.: Historický vývoj atmosférické depozice síry a dusíku na území České republiky. Opava 2014.</p> <p>Nováček, P., Huba, M.: Ohrožená planeta. Olomouc 1994.</p> <p>Meadowsová, D., Meadows, D., Randers, J.: Překročení mezí. Praha 1995.</p> <p>Barros, V.: Globální změna klimatu. Praha 2006.</p> <p>Houghton, J.: Globální oteplování. Praha 1998.</p> <p>Lippert, E.: Ozonová vrstva Země. Praha 1995.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Monitorování půd a vod			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	hod.	39	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná: písemná a ústní část. Podmínkou udělení zápočtu je aktivní účast na cvičení, písemné zpracování a prezentace seminární práce na zadané téma a úspěšné zvládnutí zápočtového testu.			
Garant předmětu	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášky a cvičení 100%			
Vyučující	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<div>1. Půda jako součást geosfér, úloha půdy v krajině. Evropská charta o půdě. Vznik půdy, půdotvorné faktory a procesy. Fyzikální, chemické a sorpční vlastnosti půd. Minerální složky, organické látky a voda v půdách. Zrnatostní složení půd. Diagnostické půdní horizonty a procesy v nich probíhající. Klasifikace půd.</div> <div>2. Antropogenní vlivy na půdu, hlavní procesy degradace půd zemědělskou činností, degradace lesních půd, kontaminace půd průmyslem. Vstupy látek do půdy, dálkový přenos polutantů.</div> <div>3. Monitorování půd. Odběr, úprava a analýza vzorků půdy. Vzorkování půdní vody a půdního vzduchu, stanovení základních ukazatelů. Principy analytických metod.</div> <div>4. Sledování kontaminace půd v ČR. Rizikové prvky a rizikové látky v půdách. Agrochemické zkoušení zemědělských půd, registr kontaminovaných ploch, bazální monitoring půd – metodika, způsoby odběru, monitorovací plochy.</div> <div>5. Hydrosféra a lidská společnost. Fyzikální a chemické vlastnosti vody. Evropská vodní charta. Rámcová směrnice EU pro vodní politiku 2000/60/EC.</div> <div>6. Antropogenní vlivy na hydrosféru. Problémy acidifikace a eutrofizace vod. Zdroje znečištění vod. Samočisticí schopnost vodních toků. Kontaminace povrchových a podzemních vod.</div> <div>7. Monitorování vod. Pojem kvalita vody. Ukazatele znečištění vod. Odběr, konzervace, doprava a skladování vzorků, úpravy před stanovením, principy analytických metod.</div> <div>8. Hodnocení a klasifikace jakosti vody. Monitoring podle rámcové směrnice o vodách. Současný stav monitoringu povrchových a podzemních vod v ČR.</div>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura (pouze vybrané kapitoly, jež sdělí přednášející):				
<div>1. Němeček, J. a kol.: Elektronický taxonomický klasifikační systém půd ČR, 2004. http://klasifikace.pedologie.czu.cz/</div> <div>2. Němeček, J., Smolíková, L., Kutílek, M.: Pedologie a paleopedologie. Academia, Praha 1990.</div> <div>3. Poláková, Š. a kol.: Monitoring zemědělských půd v České republice 1992-2013. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno 2017.</div> <div>4. Tomášek, M.: Půdy České republiky. Česká geologická služba, Praha 2007.</div> <div>5. Pelíšek, J.: Atlas hlavních půdních typů ČSSR. SZN, Praha 1961.</div> <div>6. Raclavská, H.: Znečištění zemin a metody jejich dekontaminace. VŠB-TUO, Ostrava 1998.</div> <div>7. Pitter, P.: Hydrochemie. VŠCHT, Praha 1999.</div> <div>8. Horáková, M.: Analytika vody. VŠCHT, Praha 2003.</div> <div>9. Synáčková, M.: Čistota vod. ČVUT, Praha 1996.</div> <div>10. Klouda, P.: Moderní analytické metody. Nakladatelství Pavel Klouda, Ostrava 2003.</div> <div>11. Kaličinská, J.: Monitorování životního prostředí. Nakladatelství Pavel Klouda, Ostrava 2006.</div>				
Doporučená literatura:				
<div>1. Herčík, M.: 111 otázek a odpovědí o životním prostředí: chytrá kniha pro studenty, odborné pracovníky a širokou veřejnost. Montanex, Ostrava 2004.</div>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Terénní cvičení z environmentálního monitoringu			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	3/L
Rozsah studijního předmětu	13c	hod.	13	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Fyzikální metody měření veličin v životním prostředí I			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	terénní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Podmínkou udělení zápočtu je aktivní účast na cvičení a vypracování zprávy o přípravě a průběhu terénního měření podle zadání a pokynů vedoucího cvičení, včetně vyhodnocení naměřených hodnot a grafického zpracování výsledků.			
Garant předmětu	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	1/3 cvičení			
Vyučující	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D. (1/3), doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr. (1/3), Ing. Miroslav Vala, CSc. (1/3).			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět je určen pro studenty 3. ročníku a slouží především k ověření, prohloubení a praktickému procvičení teoretických znalostí získaných během celého studia. Absolvováním předmětu student získá praktické dovednosti v problematice monitorování vybraných složek životního prostředí za účelem sledování základních fyzikálních a chemických parametrů, následného zpracování naměřených dat a vyhodnocování výsledků.</p> <p>Předmět je zařazen na závěr bakalářského studia, aby student komplexně využil nabytých vědomostí z fyzikální teorie a praktických cvičení. Obsahem kurzu je aplikace získaných obecných environmentálních znalostí a znalostí měření vybraných fyzikálních veličin determinujících životní prostředí in situ. Předmět je zaměřen na monitorování vybraných složek životního prostředí a hodnocení antropogenních vlivů na životní prostředí podle zadání a pokynů vedoucího cvičení.</p> <p>Student si volí podle své profilace jednu z následujících oblastí:</p> <ol style="list-style-type: none">1) monitorování ovzduší (měření meteorologických parametrů, měření koncentrace znečišťujících látek v ovzduší),2) monitorování vod (stanovení fyzikálně-chemických ukazatelů kvality vod),3) monitorování hluku, vlhkosti vzduchu, osvětlení, neionizujícího záření.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Doporučená literatura:				
<ol style="list-style-type: none">1. Zapletal, M.: Atmosférická depozice acidifikačních činitelů na území České republiky. Opava, 1997.2. Kotrlová, A.: Stanovení vybraných ukazatelů kvality vod. Návod k laboratorním a terénním praktickým cvičením. Opava, 2018.3. Vala, M.: Fyzikální metody a principy měření veličin charakterizujících životní prostředí I, II. Opava, 2008.4. Anděl, P. Ekotoxikologie, bioindikace a biomonitoring. Liberec, 2011.5. Braniš, M., Hůnová, I.: Atmosféra a klima. Aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha, 2009.6. Pitter, P.: Hydrochemie. VŠCHT, Praha 1999.7. Horáková, M.: Analytika vody. VŠCHT, Praha 2003.8. Klouda, P.: Moderní analytické metody. Nakladatelství Pavel Klouda, Ostrava 2003.9. Kaličinská, J.: Monitorování životního prostředí. Nakladatelství Pavel Klouda, Ostrava 2006.10. Herčík, M.: 111 otázek a odpovědí o životním prostředí: chytrá kniha pro studenty, odborné pracovníky a širokou veřejnost. Montanex, Ostrava 2004.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Fyzikální vlastnosti přenosových soustav pro přenos dat			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	cvičení, přednášky
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičeních. V rámci ústní zkoušky prokázání znalostí z problematiky studijního předmětu.			
Garant předmětu	Ing. Tomáš Janečka			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	Ing. Tomáš Janečka			
Stručná anotace předmětu				
<p>Obsahem předmětu je seznámení s problematikou v oblasti datových přenosových soustav s důrazem na metalické vedení a bezdrátové přenosy. Hlavními tématy jsou charakteristiky, parametry a fyzikální podstaty metalických a bezdrátových vedení.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Přenosová média: základní informace (typy a vlastnosti přenosových vedení, využitá pásma)2. Metalická vedení: primární a sekundární parametry vedení, druhy, charakteristiky, konstrukce, symetrická a asymetrická vedení, instalace a přizpůsobení vedení, metalické páry, přeslechy, výběr optimálního vedení pro danou aplikaci3. Radiové a bezdrátové přenosové cesty: historie bezdrátových sítí, přehled bezdrátových sítí, hardware a topologie sítí, fázová a kvadrurní amplitudová modulace, radioreléové a družicové spoje, výhody a nevýhody přenosu po bezdrátových sítích (atmosférické vlivy, ohyby, odrazy)4. Standardy bezdrátových sítí: Wi-Fi, BT, 2G.3G, LTE, spektra sítí, použitá pásma, povolené výkony5. Elektromagnetické kompatibilita (EMC) přenosových soustav: elektromagnetické rušení, odolnost, základní normy				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<ol style="list-style-type: none">1. VODRÁŽKA, J.: Přenosové systémy v přístupové síti, Vydavatelství ČVUT, Praha 2003, ISBN 80-01-026600-42. JANSEN, H.; ROTTER, H. a kol.: Informační a telekomunikační technika, Vydavatelství Europa Sootáles cz, Praha 2004, ISBN 80-86706-08-73. SVOBODA, J. a kol.: Telekomunikační technika (I. díl) – Zprávy, signály, přenosová prostředí. Odborné nakladatelství Huthig&Beneš, Praha 1999, ISBN 80-901936-3-3				
Doporučená literatura:				
SVAČINA, J.: Základy elektromagnetické kompatibility (EMC), http://www.elektrorevue.cz/clanky/01036/index.html				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Internet věcí a telemetrie			
Typ předmětu	sp. MŽP: PV; sp. FDM: povinný, PZ	doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	hod.	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	cvičení, přednášky	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičeních, v rámci ústní zkoušky prokázání znalosti problematiky studijního předmětu.			
Garant předmětu	Ing. Tomáš Janečka			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	Ing. Tomáš Janečka			
Stručná anotace předmětu				
<p>V rámci základního kurzu bude posluchač seznámen s obecnou problematikou IoT, získá ucelený přehled o aplikacích pro IoT, architektuře, infrastruktuře a bezpečnosti v síti. Získané poznatky lze dále rozšířit v navazujícím kurzu „Návrh systému s IoT“.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Charakteristika IoT2. Historie IoT3. Aplikace a využití IoT: průmysl, stavebnictví a výroba (chytrá továrna), spotřebitelské využití (chytrá domácnost), maloobchodní síť, finanční správa, lékařská a zdravotní péče, doprava, transport a logistika, zemědělství a životní prostředí, energetika a správa energie, chytrá města4. Sensory a koncová zařízení: termočlánky a teplotní čidla, halové sensory a snímače proudu, Fotoelektrické a PIR snímače, aktivní snímače, MEMS snímače (akcelerometry, gyroskopy, tlakové snímače)5. Správa napájení (Power management): solární, piezo-mechanické, RF a termo zdroje, uchování elektrické energie (baterie a akumulátory, superkapacity)6. Architektura IoT: síťové architektury a topologie, rozsahy a pokrytí, energetická náročnost. Vlastnosti sítí Wi-Fi, Bluetooth Low Energy (BLE), ZigBee, 6LoWPAN, Thread, NB, LoRa, Sigfox.7. Komunikační protokoly v sítích IoT: MQTT, MQTT-SN, CoAP, STOMP, AMQP8. Servery a cloudová úložiště pro zpracování dat IoT9. Bezpečnost v sítích IoT: definice bezpečnosti, rozbor možných útoků, fyzická a hardwarová ochrana, softwarová ochrana, kryptografie, vládní nařízení10. Aliance, komunity a konsorcia IoT,11. Udržitelnost systému IoT <p>Ve cvičeních se posluchač prakticky seznámí s existujícími systémy IoT na různých platformách včetně související správy dat na cloudových službách, a s diagnostickými zařízeními pro simulaci koncových jednotek a testování pokrytí signálem IoT.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<ul style="list-style-type: none">• Perry Lea, Internet of Things for Architects., 2018, ISBN 978-1-78847-059-9• Gaston C. Hillar, MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol, ISBN 978-1-78728-781-5• Davi Hanes, IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things ISBN 978-1-58714-456-1				
Doporučená literatura:				
<ul style="list-style-type: none">• Naresh Gupta, Inside Bluetooth Low energy, Second Edition, ISBN 978-1-63081-089-4 https://www.iot-portal.cz				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Návrh systémů s IoT			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	3/Z
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	hod.	39	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizita: Internet věcí a telemetrie			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení, přednášky
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Odevzdání finálního projektu definovaný v úvodních hodinách kursu.			
Garant předmětu	Ing. Tomáš Janečka			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	Ing. Tomáš Janečka			
Stručná anotace předmětu				
<p>Tento předmět navazuje na základní kurz „Internet věcí a telemetrie“ a je zaměřen na praktické zvládnutí problematiky návrhů, konfigurace a testování systému IoT.</p> <p>V rámci cvičení budou studenti pracovat s programovatelnými koncovými zařízeními IoT pro platformy lokálních sítí BT4/5 a Wi-Fi, infrastrukturálních sítí Narrow Band, LoRa a Sigfox. Součástí projektu je komunikace koncových zařízení s cloudovými úložišti pro zpracování dat prostřednictvím standardizovaných protokolů IoT.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<ul style="list-style-type: none">Perry Lea, Internet of Things for Architects., 2018, ISBN 978-1-78847-059-9Gaston C. Hillar, MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol, ISBN 978-1-78728-781-5Davi Hanes, IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things ISBN 978-1-58714-456-1				
Doporučená literatura:				
<ul style="list-style-type: none">Naresh Gupta, Inside Bluetooth Low energy, Second Edition, ISBN 978-1-63081-089-4 https://www.iot-portal.cz				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Světelné znečištění				
Typ předmětu	povinně volitelný			doporučený ročník / semestr	3/Z
Rozsah studijního předmětu	13s	hod.	13	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet			Forma výuky	seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Odevzdání a odsouhlasení seminární práce.				
Garant předmětu					
Zapojení garanta do výuky předmětu					
Vyučující	Mgr. Martin Petrásek				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je představit problematiku světleného znečištění formou seminářů a terénních cvičení.</p> <ul style="list-style-type: none">• Světlo jako elektromagnetické vlnění. Zdroje světla. Šíření světla. Spektrální charakteristika zdrojů světla.• Měření světelných zdrojů. Typy světelných zdrojů.• Konstrukce a pojmy v oblasti veřejného osvětlení. Pojmy v oblasti interiérového osvětlení.• Seznámení se s problematikou světelného znečištění, definice a aktuální právní úprava. Stav v ČR a ve světě.• Měření světelného znečištění.• Terénní cvičení.• Vliv světla na cirkadiální rytmy, základní pojmy z chronobiologie.• Vliv na přírodu. Ochrana nočního životního prostředí.• Negativní a pozitivní dopady světla.				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura (konkrétní partie upřesní vyučující):</p> <ol style="list-style-type: none">1. Bareš, M., Osvětlovací příručka pro obce, Ministerstvo životního prostředí a Svaz měst a obcí ČR, Praha, 2017.2. ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací-Část 1: Výběr tříd osvětlení3. ČSN EN 13201-2 Osvětlení pozemních komunikací-Část 2: Požadavky4. ČSN EN 12464-2 (360450) – „Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní prostory“				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)				hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Všeobecná chemie			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná: písemná a ústní část.			
Garant předmětu	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
Cílem předmětu je sjednocení středoškolských znalostí z obecné, anorganické a organické chemie, a jejich rozšíření.				
<div>1. Chemie a její význam. Základní chemické pojmy. Atomy, prvky, molekuly, sloučeniny. Čisté látky, směsi. Složené soustavy, roztoky. Chemické výpočty. Látkové množství.</div> <div>2. Stavba atomu, atomové jádro, elektronový obal. Ionty. Izotopy.</div> <div>3. Chemická vazba, základní typy chemických vazeb.</div> <div>4. Chemické reakce a jejich typy. Oxidačně-redukční reakce. Redoxní potenciál.</div> <div>5. Periodická soustava prvků. Kinetika a rovnovážný stav reakcí. Elektrolýza. Elektrolytická disociace. Iontové rovnice. Kyseliny, zásady, soli. Exponent pH.</div> <div>6. Základní nekovové prvky (vodík, kyslík, halogeny, síra, dusík, fosfor). Oxidy. Voda. Vliv na životní prostředí.</div> <div>7. Kovy, jejich výskyt, principy výroby. Využití v průmyslu. Vliv na životní prostředí.</div> <div>8. Chemie uhlíku. Anorganické sloučeniny uhlíku. Křemík a silikáty.</div> <div>9. Přehled organické chemie. Uhlovodíky a jejich deriváty. Aromatické sloučeniny. Organické kyseliny a jejich deriváty. Vliv organických sloučenin uhlíku na životní prostředí.</div> <div>10. Základy chemie makromolekulárních látek.</div>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<div>1. Benešová, M., Satrapová, H.: Odmaturuj z chemie. Didaktis, Brno 2002.</div> <div>2. Vacík, J. a kol.: Přehled středoškolské chemie. SPN, Praha 2010.</div>				
Doporučená literatura:				
<div>1. Vacík, J.: Obecná chemie. Praha, SPN 1986.</div> <div>2. Straka, P.: Obecná chemie. Paseka, Praha 1995.</div> <div>3. Moore, W. J.: Fyzikální chemie. SNTL, Praha 1979.</div> <div>4. Klikorka, J., Hájek, B., Votinský, J.: Obecná a anorganická chemie. SNTL, Praha 1989.</div> <div>5. Pacák, J.: Úvod do studia organické chemie. SNTL, Praha 1982.</div> <div>6. Loučka, T.: Sbírka příkladů z obecné chemie. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Ústí nad Labem, 2014.</div> <div>7. Kafka, S.: Příklady a úlohy z obecné, anorganické a organické chemie. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín 2011.</div> <div>8. Hájek, B., Jenšovský, L., Klimešová, V.: Příklady z obecné a anorganické chemie. SNTL, Praha 1981.</div>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Základy geochemie životního prostředí			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní zkouška.			
Garant předmětu	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100 %			
Vyučující	RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět seznamuje studenty se základními geochemickými procesy a principy migrace prvků a organických polutantů v jednotlivých složkách životního prostředí (voda, půda, ovzduší) včetně antropogenních procesů. Pozornost je věnována environmentálním problémům a aplikacím (dálkový přenos polutantů, geochemie krajiny).</p> <p>Základní geochemické pojmy. Geochemické pozadí a jeho význam pro posuzování kontaminace. Geochemická anomálie. Klark. Geochemické aureoly rozptýlu. Vnitřní a vnější faktory geochemické migrace. Geochemické bariéry. Litogeochemie, hydrogeochemie, atmogeochemie, biogeochemie. Přírodní radioaktivita prvků. Biogeochemické cykly hlavních organogenních prvků. Biogeochemická migrace minoritních a stopových prvků. Organická geochemie. Dálkový přenos polutantů. Geochemie krajiny. Geochemie recentních říčních sedimentů. Úkoly a aplikace environmentální geochemie. Těžké kovy v životním prostředí. Perzistentní organické polutanty. Principy vazby stopových prvků a organických polutantů v půdách, posuzování jejich mobility a degradability. Sorpční parametry. Migrace v systému půda – půdní voda – podzemní voda. Výskyt a mobilita polutantů v podzemních vodách v okolí skládek. Charakteristika vazby těžkých kovů a organických polutantů a posouzení jejich migrace vzhledem k fyzikálně-chemickým parametrům.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Raclavský, K., Raclavská, H., Homola, V.: Geochemie. Učební texty, CD-ROM. VŠB-TUO, Ostrava 2010.2. Bouška, V., Jakeš, P., Pačes, T., Pokorný, J.: Geochemie. Academia, Praha 1980.3. Mrňa, F.: Užitá geochemie. Academia, Praha 1991. <p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mrňa, F., Pácal, Z., Raclavský, K.: Užitá geochemie. VŠB, Ostrava 1984.2. Moldan, B.: Geochemie atmosféry. Academia, Praha 1977.3. Pačes, T.: Základy geochemie vod. Academia, Praha 1983.4. Jelínek, E., Janatka, J., René, M.: Metody geochemické prospekce. Praha, SPN 1988.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Elektronické obvody a systémy			
Typ předmětu	sp. MŽP: PV; sp. FDM: povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Snímače a měření fyzikálních veličin			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Účast na cvičení 75 %, vypracování zadaných seminárních prací ze cvičení, úspěšné zvládnutí písemné i ústní části zkoušky.			
Garant předmětu	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 50 %			
Vyučující	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Miroslav Vala, CSc. (přednášející 50 %)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět volně navazuje na základy polovodičových součástek v kurzu „Snímače a měření fyzikálních veličin“ a rozšiřuje téma na navrhování jednoduchých elektronických obvodů. V další části jsou probírány komplexnější analogová a analogově/číslicové elektronická zapojení používaná měřících a regulačních systémech.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Diody a diodové usměrňovače. Stabilizace napětí Zenerovou diodou. Bipolární tranzistory, nastavení a stabilizace pracovního bodu jedno-tranzistorového zesilovače. Vlastnosti základních zesilovacích stupňů a jejich řazení ve vícecestupňové zesilovače. Zesilovací stupně se stejnosměrnou a střídavou vazbou, aplikace ss, nf a vf. Základní výkonové nf aplikace s tranzistory zesilovače ve třídě A, B, AB. Tranzistorový omezovač. Sériové stabilizátory napětí. Klopné obvody s bipolárními tranzistory - (astabilní, monostabilní).2. Unipolární tranzistory J FET a MOS FET. Specifika činnosti tranzistorů řízených polem. Charakteristické parametry. Charakteristiky tranzistorů FET. Oblast obohacení a ochuzení. Základní zapojení tranzistorů FET. Výkonové tranzistory FET charakteristika, základní vlastnosti a porovnání s bipolárním tranzistorem, aplikace.3. Spínací polovodičové součástky s více přechody a jejich VA charakteristiky. Tyristor a triak. Základní vlastnosti, VA charakteristiky. Zapínání a vypínání tyristorů. Základní zapojení a použití.4. Operační zesilovače (OZ). Základní vlastnosti a parametry ideálního a reálného OZ. Základní zapojení s OZ jako zesilovače, operačního usměrňovače a pro realizaci matematických operací na elektrických signálech (sčítání, odčítání, násobení, dělení, logaritmus). Integrace a derivace a složené funkce. Diferenciální zesilovací stupeň s OZ. Realizace dolní, horní a pásmové propustí.5. Převodníky analogových a číslicových signálů. Vlastnosti převodníků. Počet kvantovacích hladin, bitová šířka, rozsah, rozlišovací schopnost, přesnost převodníku. Typy používaných kódů. Chyby převodníků. Paralelní převodníky: s proudovým a napětovým výstupem, s přepínatelnými rezistorovými sítěmi. Sériové převodníky. Převodníky s nepřímým převodem. Převodníky s postupnou komparací. Kompenzační převodníky: sledovací, s postupnou aproximací, s vyrovnáním náboje. Integrační převodníky: s mezipřevodem na kmitočet a interval. Speciální převodníky. Převodníky napětí na kmitočet: převodník s MKO a referenčním zdrojem.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: <ol style="list-style-type: none">1. Vrba. <i>Teorie vzájemného převodu</i>. Brno, 2010.2. Sobotka. <i>Přehled číslicových systému</i>. Praha, 1981.3. J. Stránský a kol. Praha. <i>Polovodičová technika I., II.</i> 1973–82, SNTL, Praha, 1973. Doporučená literatura: <ol style="list-style-type: none">1. M. Vala. <i>Základy elektrotechniky a elektroniky - úvod do teorie obvodů</i>. Ostravská univerzita, 2002.2. Peček Jiří. <i>Elektronika v kostce</i>. BEN, 2002. ISBN 80-86056-80-5.3. Lániček Robert. <i>Elektronika, obvody – součástky – děje</i>. BEN, 1999. ISBN 80-860-5625-2.4. Brandštetter P. <i>Elektronika</i>. Skripta VŠB, Ostrava, 1991.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Informační systémy o území			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičeních, v rámci ústní zkoušky prokázání znalosti problematiky studijního předmětu.			
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	(přednášející 100 %)			
Vyučující	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Studenti získají základní poznatky o územně orientovaných informačních systémech nejen v České republice (městské informační systémy a státní informační systém). Seznámí se s tematickou strukturou těchto systémů, datových a kartografických podkladů a také používaných standardů státního informačního systému. Pozornost je rovněž věnována rámcovému seznámení s hlavními komerčními produkty, které jsou používány pro vytváření územně orientovaných informačních systémů. Semináře k předmětu jsou zaměřeny na rozvoj znalostí užití informačních služeb ve veřejné správě.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Úvod do GIS, základní pojmy a principy, digitální kartografie2. Mapové zdroje dat3. Státní informační systém české republiky a jeho základní registry4. Standardy územní identifikace státního informačního systému5. GIS obcí s rozšířenými pravomocemi6. GIS ve městech a obcích7. Geografické informace8. Grafické soubory pro zpracování map9. Český statistický úřad a státní statistická služba10. Územně orientovaná data vybraných informačních systémů11. Hlavní komerční produkty používané pro vytváření územně orientovaných informačních systémů12. Shrnutí učiva				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura (relevantní partie budou sděleny vyučujícím):</p> <ol style="list-style-type: none">1. RAPANT, P.: Úvod do geografických informačních systémů.2. VOŽENÍLEK, V.: Geografické informační systémy 1. Pojetí, historie, základní komponenty.3. David E. Davis: GIS. Jak si vytvářet vlastní mapy.4. KOLÁŘ, J.: Geografické informační systémy 10.5. RAPANT, P.: Geoinformační technologie.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Ochrana přírody a krajiny I			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná (test + seminární práce) + docházka.			
Garant předmětu	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 100 %			
Vyučující	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět zahrnuje výklad ochrany přírody a krajiny v regionálním a globálním měřítku. Seminář zprostředkuje na příkladu konkrétních problémů ochrany přírody a krajiny základní znalosti a dovednosti potřebné k chápání problematiky ochrany přírody a krajiny.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Filozofické a etické principy ochrany přírody.2. Historie ochrany přírody a krajiny ve světě a v ČR.3. Vztah ochrany přírodního dědictví a památkové péče.4. Biologická rozmanitost a její hodnocení.5. Hlavní faktory ohrožení biologické diversity a příčiny vymírání druhů.6. Druhová a územní ochrana přírody v ČR. Legislativní zabezpečení ochrany přírody a krajiny v ČR.7. Dokumentace a monitorování stavu a ohrožení biologické diversity.8. Mezinárodní programy, dohody a monitorující organizace. Ekologické sítě v rámci Evropy a program Natura 2000.9. Globální a regionální priority ochrany přírodního dědictví. Červené seznamy a knihy ohrožených druhů.10. Management ochrany přírodního dědictví. Cestovní ruch a přírodní dědictví.11. Přírodní a kulturní dědictví UNESCO.12. Ochrana přírodního dědictví a trvale udržitelný rozvoj. <p>Obsah praktik: Student se postupně s využitím odborné literatury připravuje na zpracování seminární práce ze zvoleného tématu z ochrany přírody a krajiny.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Primack R. B., Kindlmann P., Jersáková J.: Úvod do biologie ochrany přírody. Praha 2011.2. Kolář, F., Matějů, J., Lučanová, M.: Ochrana přírody z pohledu biologa, Praha 2012. <p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Patzelt Z.: Národní parky České republiky. Praha 2011.2. Kučová V.: Světové kulturní a přírodní dědictví UNESCO. Praha 2009.3. Moldan B.: Podmaněná planeta. Praha 2015.4. Anděra M.: Národní parky Evropy. Praha 2008.5. Primack R. B., Kindlmann P., Jersáková J.: Biologické principy ochrany přírody. Praha 2001.6. Kolečka, J: Nauka o krajině, Praha 2013.7. Klvač, P. Člověk, krajina, krajinný ráz, Masarykova univerzita Brno 2010.8. Gobel, P.: Přírodní parky pod záštitou UNESCO. Praha 1999.9. Wilson, E. O.: Rozmanitost života. Praha 1995.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Ochrana přírody a krajiny II			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizita: Ochrana přírody a krajiny I			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná (test + seminární práce) + docházka.			
Garant předmětu	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 100 %			
Vyučující	doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.			
Stručná anotace předmětu				
Posluchač získá základní znalosti v oblasti využití monitorovacích metod pro ochranu přírody a krajiny.				
<div>1. Základní principy a terminologie ekologického monitorování. Shromažďování ekologických informací a hodnocení účinnosti chráněných území. Účel sledování změn.</div> <div>2. Monitorování stavu a ohrožení biologické diversity. Světové programy a monitorující organizace.</div> <div>3. Sledování změn. Změny abiotických poměrů. Změny mozaikovitosti biotopů (mapa, letecký snímek, DPZ – dálkový průzkum země).</div> <div>4. Monitorování a dokumentace změn druhového složení a fyziologických změn. Sledování zdravotního stavu (defoliace dřevin).</div> <div>5. Monitorování a dokumentace znečištění stanovišť. Eutrofizace vod. Acidifikace půd a vod. Monitorování látek znečišťujících ovzduší.</div> <div>6. Indikace znečišťujících látek. Indikace živin a látek v prostředí. Akumulace toxických prvků. Mechorosty. Rašeliníky.</div> <div>7. Změny populační struktury. Demografické ukazatele. Věková struktura, mortalita. Teritorialita. Mozaikovitost pokryvu.</div> <div>8. Změny ve společenstvech. Změny stanovišť. Změny v krajině. Krajinná mozaika. Matrice, koridory, plošky. Kategorie pokryvu. CORINE land-cover. Kategorie využití půdy (land use). Dálkový průzkum země (letecké a satelitní snímky).</div> <div>9. Hodnocení zdravotního stavu lesa pomocí dálkového průzkumu země. Změny poškození lesních porostů. Využití dálkového průzkumu země a geografických informačních systémů v dokumentaci přírodního dědictví.</div> <div>10. Monitoring v ochraně přírody. Celostátní soustava monitorovacích ploch v maloplošných chráněných územích.</div> <div>11. Programy monitoringu velkoplošných chráněných území.</div> <div>12. Mezinárodní dohody v oblasti dokumentace a ochrany přírodního dědictví. Ekologické sítě v rámci Evropy.</div>				
Obsah praktik: Student se postupně s využitím odborné literatury připravuje na zpracování seminární práce ze zvoleného tématu z monitorování přírody a krajiny.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<div>1. Primack, R. B., Kindlmann P., Jersáková, J.: Úvod do biologie ochrany přírody. Praha 2011.</div> <div>2. Kolář, F., Matějů, J., Lučanová, M.: Ochrana přírody z pohledu biologa, Praha 2012.</div> <div>3. Urban, P.: Vybrané kapitoly z ekologického monitoringu, Banská Bystrica 2015.</div> <div>4. Primack, R. B., Kindlmann, P., Jersáková, J.: Biologické principy ochrany přírody. Praha 2001.</div> <div>5. Spellerberg, I., F.: Monitorování ekologických změn. Brno 1995.</div>				
Doporučená literatura:				
<div>1. Seják, J., Cudlín, P., Pokorný, J., Zapletal, M. et al. Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky. Ústí nad Labem 2010.</div> <div>2. Wilson, E. O.: Rozmanitost života. Praha 1995.</div> <div>3. Townsend, C. R., Begon, M., Harper, J.L.: Základy ekologie, Olomouci 2010.</div> <div>4. Storch, D., Mihulka, S.: Úvod do současné ekologie. Praha 2000.</div> <div>5. Forman, T. T. R., Godron, M.: Krajinná ekologie, Praha 1993.</div>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Medicínské diagnostické systémy a zpracování dat			
Typ předmětu	sp. MŽP: PV; sp. FDM: povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičeních, v rámci ústní zkoušky prokázání znalosti problematiky studijního předmětu.			
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 50 %			
Vyučující	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.; Ing. Iveta Bryjová (přednášející 50%)			
Stručná anotace předmětu				
<div>1. Informační systémy v medicíně: definice, historie, cíle, prostředky.</div> <div>2. Akviziční systémy v medicíně</div> <div>3. Komunikační a datové standardy pro IS: HL7, DICOM 3.0 - digitální zobrazení a komunikace v medicíně úvod.</div> <div>4. Měření biosignálů (EKG, EEG, EMG)</div> <div>5. Modalita US</div> <div>6. Modalita CT</div> <div>7. Modalita MR</div> <div>8. Modalita SPECT</div> <div>9. Zpracování a vizualizace biosignálů (EKG, EEG).</div> <div>10. Zpracování a vizualizace obrazů v medicíně (obrazová informace CT, MR, US, SPECT).</div> <div>11. IS v medicíně: nemocniční IS, radiologický IS, archivační a komunikační systém, laboratorní IS.</div> <div>12. Znalostní systémy v medicínské informatice: učící se systémy, neuronové sítě, expertní systémy, expertní systémy s neurčitostí.</div>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<div>1. BEMMEL, J. H. Handbook of Medical Informatics. Berlin, 1997.</div> <div>2. KASAL, P., SVAČINA, Š. a kol. Lékařská informatika. Praha, 1998.</div>				
Doporučená literatura:				
<div>1. LEHMANN, T. Bildverarbeitung fuer die Medizin. Berlin, 1998.</div> <div>2. AYACHE, N. Virtual Reality and Robotics in Medicine. Berlin, 1995.</div>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Roboty a drony v environmentálním monitoringu			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičeních, v rámci ústní zkoušky prokázání znalosti problematiky studijního předmětu.			
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	(přednášející 100%)			
Vyučující	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět je určen pro studenty, které zaujala problematika rychle se rozvíjející oblast robotiky a dronů. Náplní předmětu je seznámit studenty s tímto oborem, jeho historií, základními termíny, algoritmy a v neposlední řadě také s obory, které s robotikou velice úzce souvisí. Dále se budou zabývat několika typy robotů a jejich hardwarovým vybavením (např. servomotory, gyroskopy, kamery, procesorové základní desky, atd.). Rovněž budou probírány základní typy a charakteristiky UAVleteckých prostředků, dronů. Rovněž budou diskutovány aplikace v enviromentálním monitoringu.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Základy robotiky (pojmy, historie a vývoj robotiky).2. Využití robotů v praxi (průmysl, armáda, lékařství, kosmonautika, atd.).3. Senzory robotů (čidla, kamery, atd.) a aktuátory robotů a další hardware (servomotory, GPS moduly, gyroskopy, apod.).4. Základní desky s příslušenstvím určené ke zpracování vstupů a generování výstupů pro činnost aktuátorů a programování robotů.6. Humanoidní roboti ("roboti připomínající svými senzory a aktuátory člověka").7. Automotivní roboti (pohybující se na kolových či pásových pojezdech).8. USV, roboti zkoumající povrch hladiny, nebo podvodní roboti.9. Létající roboti (jednorotorové či dvourotorové helikoptéry, quadrokoptéry)10. UAV, klasifikace UAV platforem, UAV platformy a bezpečnost.11. Mechanická struktura UAV a mechanické součásti, elektricko-mechanické součásti, dálkové ovládání, zapojení, funkce a použití.12. Základní algoritmy používané v robotice (např. Breitenbergův algoritmus pro pohyb robota v prostoru, základní algoritmy chování společenstva robotů (agentů).13. Aplikace robotů a dronů v enviromentálním monitoringu.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <p>Novák, D.: UAV autonomous systems</p> <p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. VALAVANIS, K. P. Advances in Unmanned Aerial Vehicles: State of the Art and the Road to Autonomy In: Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering. Berlin, 2007. ISBN 978-1-4020-6.2. VÁŇA, V. ARM pro začátečníky. Praha, 2009. ISBN 978-80-7300-246-6.3. BEKEY, G. Autonomous robots: from biological inspiration to implementation and control. MIT, 2005. ISBN 978-0-262-02578-2.4. NONAMI, K., KENDOUL, F., SUZUKI, S., WANG, W., NAKAZAWA, D. Autonomus Flying Robots, Unmanned Aerial Vehicles and Micro Aerial Vehicles. Berlin, 2010. ISBN 978-4-431-53855-4.5. ARKIN, R. Behavior-Based Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents). MIT, 1998. ISBN 978-0-262-01165-5.6. NOVÁK, P. Mobilní roboty. Praha, 2005. ISBN 80-7300-141-1.7. SIEGWART, R., NOURBAKHSI, I. ntroduction to autonomous mobile robots. MIT, 2004. ISBN 978-0-262-19502-.8. Doporučená: ZELINKA, I. Umělá inteligence: Hrozba nebo naděje?. Praha, 2003. ISBN 80-7300-068-7.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Inteligentní zpracování dat			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičeních, v rámci ústní zkoušky prokázání znalosti problematiky studijního předmětu.			
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	(přednášející 100%)			
Vyučující	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
Studenti se seznámí s vybranými metodami inteligentního zpracování dat, včetně rozhodování nad těmito daty.				
1. Zpracování zvuku a rozpoznávání zvuku 2. Markovovy skryté řetězce, aplikace v rozpoznávání hlasu 3. Rozpoznávání obrazu, základní řetězec processingu 4. Vybrané metody segmentace 5. Analýza, detekce a klasifikace segmentů obrazu 6. Detekce významných bodů v obraze 7. Příklady segmentace, klasifikace a detekce významných bodů u medicínských obrazů (CT, MR, US) 8. Zpracování vícerozměrných dat, PCA, redukce dimenze 9. Multikriteriální rozhodování nad vícerozměrnými daty 10. Expertní systémy 11. Příklady analýzy dat pro enviromentální monitoring.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura (relevantní partie budou sděleny přednášejícím):				
1. NOUZA, J.: Pokročilé metody rozpoznávání řeči. 2016 [cit 2018-01-13]. Dostupné online http://itakura.ite.tul.cz/jan/PMR/ . 2. SZELISKI, Richard. Computer Vision: Algorithms and Applications. Berlin, 2010. 3. DOUGHERTY, G. Digital Image Processing for Medical Applications. Oxford, 2009. ISBN 978-0521860857. 4. MAŘÍK a kol. Umělá inteligence I, II. Praha, 2001. 5. ZELINKA, I. Evoluční výpočetní techniky, principy a aplikace. Praha, 2008. ISBN 978-80-7300-218-3. 6. LEVER, J., KRZYWINSKI, M., ALTMAN, N., Points of Significance . Principal component analysis, https://doi.org/10.1038/nmeth.4346 .				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Počítačové sítě a Internet			
Typ předmětu	sp. MŽP: PV; sp. FDM: povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičeních, v rámci ústní zkoušky prokázání znalosti problematiky studijního předmětu.			
Garant předmětu	RNDr. Jan Novotný, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 100%			
Vyučující	RNDr. Jan Novotný, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Kurz je převážně uživatelsky orientován na používání služeb Internetu a počítačových sítí s důrazem na bezpečnost, popisuje možnosti sdílení informací na cloudových úložištích a sociálních sítích, týmové spolupráce v reálném čase apod. Dále zde popisuje i základní konfigurace a principy fungování komunikace v počítačových sítích a Internetu pro správné pochopení systému jako celku.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Základní pojmy, topologie2. Funkce firewallu, TCPIP, DNS, DHCP3. Základní konfigurace počítače do sítě4. WiFi, nat, rootování , překlad adres, OSI model, protokoly, VPN, https5. Šifrování symetrické a asymetrické – principy)6. Sítě iV (IP telefonie, videokonference, cloudy, autosynchronizace dat mezi lokálem a cloudem.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura (relevantní partie sdělí přednášející):				
<ol style="list-style-type: none">1. Jaroslav Horák. Bezpečnost malých počítačových sítí. Grada, 2003. ISBN 80-247-0663-6.2. Joseph Davies. Deploying Secure 802.11 Wireless Networks with Microsoft Windows. Computer Press. ISBN 0-7356-1939-5.3. Ralph Droms, Ted Lemon. DHCP - Příručka administrátora. Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0130-4.4. Craig Hunt. Konfigurace a správa sítí TCP/IP. Computer Press, 1977. ISBN 80-7226-024-3.5. Stephen J. Bigelow. Mistrovství v počítačových sítích - Správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů. Computer Press. ISBN 80-251-0178-9.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Mobilní komunikační a geolokační systémy			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	3/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičeních. V rámci ústní zkoušky prokázání znalostí z problematiky studijního předmětu.			
Garant předmětu	Ing. Tomáš Janečka			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 100 %			
Vyučující	Ing. Tomáš Janečka			
Stručná anotace předmětu				
<p>V rámci přednášek se posluchač seznámí s možnostmi bezdrátového přenosu v infrastrukturálních celulárních sítích s důrazem na požití modemů pro sběr a přenos telemetrických dat. Významnou součástí kurzu je využití technických prostředků pro lokalizaci modemů prostřednictvím GNSS navigačních systémů.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Základní charakteristiky celulárních sítí 2G,3G, LTE, LTE-M1,Narrow Band. Datové a hlasové přenosy, rychlosti přenosu, použitá pásma, zabezpečení přenosu, kódování, topologie sítí.2. Reálná provoz v síti: datová propustnost, doby odezvy, tarifkace přenosů, mapa pokrytí, veřejné a privátní APN, VPN, statické a dynamické IP adresy.3. Technické prostředky pro komunikaci: modemy GSM/GPRS, UMTS. LTE, LTE-M1,NB, konfigurace modemů, AT konfigurační zprávy, vestavné AD/DA převodníky a GPIO pro měření.4. Komunikace v síti: CSD spojení, SMS, TCP/IP a UDP/IP stack, FTP a SMTP klient, HTTP/S klient, MIME e-mail protokol.5. Modemy s GNSS systémy: charakteristika GNSS, topologie družicového systému, platformy (GPS, BeiDou, GLONASS, Galileo), využití systému (geolokace, navigace, časová synchronizace), standardy zpráv (UBX, NMEA, SiRF), asistovaná navigace s GPRS sítí (autonomní, online, offline), almanach v asistované navigaci.6. Cvičení je orientováno na práci s modemy v reálných podmínkách, testy různých typů mobilních komunikací a testování GNSS navigačních systému s využitím GNSS simulátoru reálné sítě.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura (relevantní partie sdělí přednášející):</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sivannarayana Nagireddi, Lte and Iot Systems and Signal Quality, ISBN-13: 97815346306802. Olof Liberg, Cellular Internet of Things, ISBN-13: 978-01281245813. RUKOVANSKÝ, Imrich a KRATOCHVÍL, Oldřich. Bezdrátové počítačové sítě. Kunovice: Evropský polytechnický institut, 2007. 80 s. ISBN 978-80-7314-112-7. <p>Přístroje:</p> <p>Simulátor GNSS sítě SPECTRACOM pro reálné simulace polohy a pohybů modemů s využitím GPS/Glonass technologie</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Vizualizace a virtuální realita			
Typ předmětu	sp. MŽP: PV, sp. FDM: povinný		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičeních. V rámci ústní zkoušky prokázání znalostí z problematiky studijního předmětu.			
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	(přednášející 100%)			
Vyučující	doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Studenti budou seznámeni s možnostmi aplikací augmentované a virtuální reality. Nedílnou součástí výkladu bude modelování v 3D, WRML, X3D. Na cvičeních budou studenti seznámeni s aplikacemi pro modelování: Unity3D, Oculus, VTK, POV-Ray, Webots, V-Rep, Virtuální medicínské simulátory. VR presentovatelná na webu - Unity3D, WebVR, Cortona Viewer. Studenti budou moci rovněž pracovat na pokročilých prostředcích virtuální reality, HW a SW.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Rozšířená realita, Virtuální realita – základy.2. Reprezentace prostorových objektů, struktura prostorové scény.3. Vlastnosti kamery, barvy a osvětlování.4. Volume reendering, Raycasting, aplikace v medicíně.5. Modelování v 3D, WRML, X3D, The Visualization Toolkit.6. Práce s objemovými objekty, ITK - Segmentation & Registration Toolkit.7. Modelování v Unity3D.8. Hardwareová akcelerace pomocí GPU a VolumePRO.9. Virtuální realita a robotika, virtuální simulátor Webots.10. Pokročilé prostředky virtuální reality, HW a SW.11. Interaktivních vstupních zařízení od myši, joysticku, zpracování gest z kamer, laserový skener po VR systémy.12. Viruální realita v různých odvětvích průmyslu.			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
<ol style="list-style-type: none">1. JERALD, J., The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality2. PARISI, T., Learning Virtual Reality Developing Immersive Experiences and Applications for Desktop, Web, and Mobile, O'Reilly Media, 2015, ISBN: 97814919227813. ŽÁRA, J., BENEŠ, B., SOCHOR, J., FELKEL, P. Moderní počítačová grafika (2. vydání). Brno: Computer Press, 2005, ISBN 80-251-0454-0.				
Doporučená literatura:				
<ol style="list-style-type: none">1. SCHROEDER, W., MARTIN, K., LORENSEN, B. The Visualization Toolkit An Object-Oriented Approach To 3D Graphics. 4th Edition, Kitware, Inc, ISBN 1-930934-19-X.2. Kitware, Inc. The Visualization Toolkit User's Guide,Kitware, Inc, Kitware, ISBN 1-930934-18-1 .4. IBANEZ, L., SCHROEDER, W., NG, L., CATES, J. The ITK Software Guide: The Insight Segmentation and Registration Toolkit (version 1.4), Kitware, ISBN-13: 978-1930934108 .5. CYBERBOTICS.: Webots Reference Manual release 7.4.3, 2014 Cyberbotics Ltd. 2014 Online7. http://www.cyberbotics.com/reference.pdf8. http://www.cortona3d.com/cortona3d-viewers9. http://www.vtk.org/10. http://www.itk.org/				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Atomová a jaderná fyzika			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Optika			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičení a 100 % odevzdaných domácích úloh. Studenti v rámci ústní zkoušky prokazují znalosti z oblasti atomové a jaderné fyziky			
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 100 %, cvičící 100 %			
Vyučující	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.			
Stručná anotace předmětu				
Do výkladu o fyzikálních vlastnostech atomového obalu a jádra jsou zařazeny jak poznatky experimentální fyziky, tak také úvodní partie kvantové mechaniky. Od atomů k nanotechnologiím. Přehled výsledků moderních analytických a zobrazovacích metod. Náboj v elektrickém a magnetickém poli. Vlastnosti elektronu. Princip hmotnostního spektrometru. Černé těleso. Stefan Boltzmannův zákon. Wienovy zákony. Planckův zákon a kvantování energie. Dualismus. Fotoefekt, Comptonův jev. De Broglieova hypotéza. Heisenbergovy relace neurčitosti. Struktura atomu. Rutherfordův experiment a planetární model atomu. Rutherfordova formule. Atom vodíku. Spektrální série atomu vodíku. Potíže planetárního modelu. Bohrovův model atomu vodíku a postuláty. Spektra atomů alkalických kovů. Prostorové kvantování. Úvod do kvantové mechaniky. Vlnová funkce v kvantové mechanice. Časová a bezčasová Schrödingerova rovnice. Kvantování energie. Potenciálová bariéra a tunelový jev. Kvantová čísla. Vektorový model atomu. Vybrané experimenty atomové fyziky. Atomy v magnetickém poli. Kvantování energie a spin elektronu. Atomy s mnoha elektrony. Pauliho vylučovací princip. Slupkový model. Periodicita kvantových stavů elektronů. Rentgenové záření. Brzdné a charakteristické záření. Moseleyův zákon. Augerův jev. Aplikace rentgenového záření. Atomové jádro. Jaderný poloměr. Momenty jader. Hmotnost jádra, hmotnostní úbytek a vazbová energie. Jaderná síla. Stabilita a modely jader. Kapkový model, Weizsäckerova formule. Statistický model, fermionový plyn. Energetické hladiny a slupkový model. Jaderné přeměny. Typy a mechanismy průběhu jaderných reakcí. Důsledky zákonů zachování pro jaderné reakce. Účinný průřez jaderné reakce a jeho stanovení. Excitační funkce jaderných reakcí vyvolaných nabitými a nenabitými částicemi. Účinné průřezy vybraných jaderných reakcí s neutrony. Jaderné reakce s energetickým využitím. Mechanismus štěpné jaderné reakce, energetická bilance štěpení, štěpná řetězová reakce s a bez moderátoru, energetický reaktor: typy a jejich komponenty. Termojaderná syntéza a energetická bilance. Lawsonovy podmínky a perspektivy realizace syntézy. Radioaktivita. Rozpadový zákon, radioaktivní řady, rozpadová schémata. Rozpad alfa, Geiger Nutallově pravidlo. Rozpad beta, energetické spektrum elektronů, neutrino. Přeměna gama. Interakce ionizujícího záření s látkou. Průchod těžkých nabitých částic a elektronů látkou, porovnání ionizačních a radiačních ztrát. Čerenkovovo záření. Interakce fotonů s látkou, zeslabovací zákon. Urychlovače částic. Principy urychlování. Kruhové urychlovače. Lineární urychlovače. Collider.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: 1. HABRMAN P. Atomová a jaderná fyzika. Elektronická sbírka příkladů. SU Opava, 2005. 2. HALLIDAY D., RESNICK R., WALKER J. Fyzika. Část 4 a 5. VUTUM Brno, 2013. ISBN 978-80-214-4123-1. Doporučená literatura: 1. LILLEY J. S. Nuclear Physics. Principles and Applications. Wiley, Chichester, 2005. ISBN 0-471-97936-8. 2. WILSON E. J. N. An Introduction to Particle Accelerators. Oxford University, 2001. ISBN 0-19-850829-8. 3. TURNER J. E. Atoms, Radiation, and Radiation Protection. Wiley, New York, 2007. ISBN 978-3-527-40606-7. 4. LEROY C. Principles of Radiation Interaction in Matter and Detection. 4th ed., World Scientific, 2016, ISBN 978-981-4603-18-8.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Praktikum z atomové a jaderné fyziky			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	39c	hod.	39	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Fyzikální praktikum II – elektřina a magnetismus			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Student musí pro získání zápočtu prokázat dostatečné znalosti z domácí přípravy k provedení laboratorní úlohy a při zpracování výsledků měření v písemném protokolu, a to ve všech pro semestr předepsaných laboratorních úlohách.			
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	cvičící 100%			
Vyučující	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Praktikum je věnováno experimentálnímu studiu vybraných jevů a zákonitostí v atomové a jaderné fyzice včetně jejich praktického využití. Praktikum je organizováno ve dvou cyklech měření podle pokynů vyučujícího.</p> <p>Seznam laboratorních úloh:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ruční ED RTG fluorescenční spektrometr - kvalitativní analýza2. ED RTG fluorescenční spektrometrie - kvantitativní analýza, nasycená vrstva a mezivprvkové ovlivnění3. Statistika radioaktivní přeměny4. Pole bodového zdroje záření gama5. Průchod záření beta látkou a bezkontaktní měření tloušťky materiálů6. Objemová aktivita radonu ve vzduchu7. Kosmické záření8. Zeslabení záření gama v látce a bezkontaktní lokalizace defektů v materiálech9. Identifikace neznámých radionuklidů10. Dosah záření alfa ve vzduchu11. Příkon fotonového dávkového ekvivalentu12. Zpětný rozptyl záření gama13. Vlastnosti Geiger Mülleroва detektoru14. Scintilační gama spektrometrie a stanovení aktivity15. Poločas přeměny krátkodobého radionuklidu				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. HABRMAN P. Vybraná měření v atomové a jaderné fyzice. SU Opava, 2001. ISBN 80-7248-130-4.2. POTTS P. J., WEST M. Portable X-ray Fluorescence Spectrometry. RSC Publishing, Cambridge, 2008. ISBN 978-0-85404-552-5. <p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. KNOLL G. F. Radiation Detection and Measurement. 4th ed., Wiley, New York, 2010. ISBN 978-0-470-13148-0.2. L'ANNUNZIATA M. F. Handbook of Radioactivity Analysis. 3rd ed., Academic Press, 2012, ISBN 978-0-12-384873-4.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Radiologická fyzika				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	3/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Atomová a jaderná fyzika, Praktikum z atomové a jaderné fyziky, Základy analýzy signálu				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na cvičení a 100 % odevzdaných domácích úloh. Studenti v rámci ústní zkoušky prokazují znalosti z radiologické fyziky.				
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející 100 %, cvičící 100 %				
Vyučující	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.				
Stručná anotace předmětu					
Předmět je věnován základům diagnostických a zobrazovacích metod využívajících ionizující záření v medicíně. Součástí cvičení jsou také praktické ukázky možností rentgenové tomografie.					
1. Zdroje ionizujícího záření (IZ). 2. Příprava radionuklidů a radiofarmak. 3. Interakce ionizujícího záření s látkou. 4. Terapeutické využití radionuklidů. 5. Detektory ionizujícího záření. 6. Základní komponenty nukleární elektroniky. 7. Scintigrafie - diagnostická a planární zobrazovací metoda. 8. Zobrazovací metody, jednofotonová emisní tomografie – SPECT. 9. Pozitronová emisní tomografie – PET. 10. Rentgenová tomografie – CT. 11. Hybridní systémy.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: HABRMAN P. Radiologická fyzika. Skriptum SU, 2019, dostupné online na webu Fyzikálního ústavu v Opavě. Doporučená literatura: 1. PODGORSÁK E. B. Radiation Physics for Medical Physicists. 3rd ed., Springer, 2016, ISBN 978-3-319-25380-0. 2. CHERRY S. R. et al. Physics in Nuclear Medicine. 4th ed., Elsevier, Philadelphia, 2012. ISBN 978-1-4160-5198-5. 3. LEROY C. Principles of Radiation Interaction in Matter and Detection. 4th ed., World Scientific, 2016, ISBN 978-981-4603-18-8.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)				hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-IV – Údaje o odborné praxi

Charakteristika povinné odborné praxe

Předmětem praxe je aktivní participace studenta na přiděleném projektu ve spolupráci se smluvně zajištěným subjektem. V jejím rámci se student seznámí s podstatou projektu a jeho úkolem bude ve spolupráci s určenými pracovníky instituce připravit prezentovatelný výstup. Projekt je zpravidla vázán na téma bakalářské práce.

Odborná praxe probíhá podle následujícího schématu:

- V zimním semestru 3. ročníku (předmět Odborná praxe I), v němž po dobu trvání 12 týdnů (celý semestr kromě posledního, zápočtového týdne) navštěvuje student pracoviště praxe 3 dny v týdnu, celkem tedy:
 $3 \times 8 \times 12 = 288$ pracovních hodin.
- V letním semestru 3. ročníku (předmět Odborná praxe II), v němž po dobu trvání 8 týdnů (celý terminální semestr zkrácený kvůli konání státních závěrečných zkoušek) navštěvuje student pracoviště praxe rovněž 3 dny v týdnu, celkem tedy:
 $3 \times 8 \times 8 = 192$ pracovních hodin.

Celková doba odborné praxe je $288 + 192 = 480$ hodin, což odpovídá 12 pětidenním týdnům. Tři dny v týdnu, v nichž bude praxe probíhat, budou předem stanoveny v požadavcích na rozvrh a odsouhlaseny zástupcem pracoviště, na němž praxe probíhá. Toto schéma navrhuje z následujících důvodů:

- Pro pracoviště praxe, a zejména pro pracovníka, jenž se bude praktikujícím studentům věnovat, je výhodnější jejich pouze 60% týdenní přítomnost.
- Toto schéma umožní standardní výuku jak v zimním, tak v letním semestru 3. ročníku; tato výuka bude rozvrhově umístěna do zbývajících dvou dnů v týdnu, v nichž praxe neprobíhá.
- Téma bakalářské práce je zpravidla vázáno na problematiku, jíž se student v rámci praxe věnuje; je proto výhodné mít možnost navštěvovat pracoviště praxe i během letního semestru 3. ročníku, v němž obvykle finalizace bakalářské práce probíhá.

Obsah praxe musí být schválen ředitelem Fyzikálního ústavu v Opavě a zástupcem pracoviště, na němž praxe probíhá. Výstupem praxe je písemně zpracovaný protokol o projektu praxe (na nějž zpravidla navazuje vypracovávání bakalářské práce) obsahující zadání, východiska, postup řešení a dosažené výsledky. Takto vzniklý dokument nebo jeho část je student povinen prezentovat v rámci semináře z bakalářské práce.

Pro komunikaci s pracovišti je stanoven garant, který má za úkol koordinovat průběh praxe a zajistit všechna potřebná hodnocení praxe, včetně samohodnotící zprávy studenta.

Smlouvy o praxi uzavřené mezi jednotlivými partnery jsou přiloženy na konci spisu.

Rozsah	týdnů	12	hodin	480
Přehled pracovišť, na kterých má být praxe uskutečňována				Smluvně zajištěno
Ekotoxa, s.r.o.				ANO
Elok-Opava spol. s r.o.				ANO
Orto Giraffe, s.r.o.				ANO
Slezské zemské muzeum				ANO
Viavis, a.s.				ANO
Zajištění odborné praxe v cizím jazyce (u studijních programů uskutečňovaných v cizím jazyce)				