

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: Fyzika

Typ žádosti o akreditaci: udělení akreditace

Schvalující orgán: Rada pro vnitřní hodnocení Slezské univerzity v Opavě

Datum schválení žádosti: schváleno per rollam ve dnech 9. - 16. 4. 2020

Odkaz na elektronickou podobu žádosti:

<https://box.slu.cz/index.php/s/dd22xawYBInQqi9> (heslo: FUakreditace)

Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:

http://www.slu.cz/slu/cz/dokumenty/zakladni-dokumenty-su/index_html

ISCED F: 0533 (Fyzika)

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

B-I – Charakteristika studijního programu			
Název studijního programu	Fyzika		
Typ studijního programu	bakalářský		
Profil studijního programu	akademicky 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. Petr Slaný, 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 %			
Fyzika			
Cíle studia ve studijním programu			
Cílem akademicky zaměřeného studijního programu <i>Fyzika</i> je poskytnout ucelené bakalářské vzdělání v obecné i teoretické fyzice a matematice a dále volbou specializace umožnit studentům orientovat se více buď na teoretickou fyziku a astrofyziku nebo na praktickou astronomii a popularizaci přírodních věd. Absolventi studia získají navíc základní znalosti numerických metod a speciálního matematického softwaru pro počítačové modelování fyzikálních procesů a zpracování experimentálních dat. Významným cílem studia je i zvládnutí metod a technik prezentace osvojených poznatků a vědeckých výsledků na různé úrovni – od popularizační až po ryze odbornou, a dále rozvoj jazykových a komunikačních kompetencí absolventů.			
Profil absolventa studijního programu			
<ul style="list-style-type: none">Vymezení výstupních odborných znalostí: Všeobecné: <ul style="list-style-type: none">matematické znalosti v rozsahu dostatečném pro chápání teorií klasické i moderní fyzikyznalosti obecné fyziky a experimentálních metod, na kterých je založenaznalosti hlavních fyzikálních teorií založených na klasickém i kvantovém popisuznalosti astronomie a astrofyziky, teorie gravitace, kvantové teorie Specifické (spec. <i>Astrofyzika</i>): <ul style="list-style-type: none">znalosti teoretické a matematické fyzikyznalosti teoretické astrofyzikyznalosti programování a numerického modelování fyzikálních procesů Specifické (spec. <i>Astronomie a popularizace</i>): <ul style="list-style-type: none">znalosti spojené s praktickou astronomiíznalosti nutné pro zpracování napozorovaných datznalosti komunikačních a popularizačních technik <ul style="list-style-type: none">Vymezení výstupních odborných dovedností: Všeobecné: <ul style="list-style-type: none">aplikace základních fyzikálních zákonů na procesy v přírodě a technicevyužívání informačních technologií			

- komunikace v angličtině

Specifické (spec. *Astrofyzika*):

- využívání počítačů k modelování fyzikálních procesů

Specifické (spec. *Astronomie a popularizace*):

- využívání softwarů pro zpracování experimentálních dat v astronomii a tvorbu pořadů pro sférickou – fulldome – projekci
- schopnost komunikovat a popularizovat vědu

• *Vymezení výstupních způsobilostí:*

Všeobecné:

- student je schopen využít nabytých znalostí a dovedností při fyzikálním modelování procesů v přírodě a technice pro účely vědeckého výzkumu v průmyslových podnicích, popřípadě v oblasti tvorby multimediálních pořadů na vysokých školách, hvězdárnách, planetáriích i v soukromém sektoru
- student získá ucelené fyzikální vzdělání bakalářského stupně, které může dále rozvíjet prostřednictvím následného (navazujícího) magisterského a doktorského studia v kterémkoliv studijním programu z oblasti vzdělávání *Fyzika*

Specifické (spec. *Astrofyzika*):

- absolvent je schopen využívat fyzikálních zákonitostí a numerických metod při řešení problémů zejména teoretické fyziky a astrofyziky

Specifické (spec. *Astronomie a popularizace*):

- absolvent je schopen provádět vlastní astronomická pozorování, zpracovávat observační data a prezentovat výsledky v multimediálních programech
- absolvent je schopen zprostředkovat vědecké výsledky veřejnosti a jiným cílovým skupinám (sponzoři, grantové agentury atp.).
- absolvent je schopen reálné tvorby pořadů pro sférickou – fulldome – projekci

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 dotace o 45 minutách. Počet kreditů lze přitom navýšit, a to v závislosti na náročnosti předmětu a přípravy na výuku. Semestr je tvořen 13 výukovými týdny.

Při tvorbě studijních programů je přihlédnuto k platným metodickým materiálům NAÚ pro přípravu a hodnocení Žádostí o akreditace studijních programů se specializací. Předkládaný studijní program obsahuje dvě specializace. Povinné předměty společné části představují 105 kreditů. Povinné předměty každé specializace představují 55 kreditů. Každá specializace pak má ještě svou skupinu povinně volitelných předmětů, z nichž je nutné získat alespoň 12 kreditů. Zbývajících 8 kreditů je vyčleněno na volitelné předměty.

Podmínky k přijetí ke studiu

Podmínky k přijetí ke studiu se řídí platnými předpisy, podrobné informace budou 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

Absolventi bakalářského studijního programu *Fyzika* mohou dále pokračovat v navazujícím magisterském studiu ve studijním programu *Teoretická fyzika*, nebo v jiném studijním programu z oblasti vzdělávání Fyzika.

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací						
Označení studijního plánu		specializace Astrofyzika				
Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Povinné předměty – společná část (105 kreditů)						
Matematická analýza I	39p+52c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Marta Štefánková, Ph.D. (přednášející 100 %)	1./Z	ZT
Algebra I	26p+26c	Zp, Zk	6	doc. RNDr. Zdeněk Kočan, Ph.D. (přednášející 100 %)	1./Z	ZT
Proseminář z matematických metod ve fyzice	52s	Zp	4	Mgr. Filip Blaschke, Ph.D. (100 %)	1./Z	
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	
Fyzikální praktikum I – Mechanika a termika	39l	Zp	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.	1./Z	
Angličtina 1	26c	Zp	2		1./Z	
Matematická analýza II	39p+52c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Marta Štefánková, Ph.D. (přednášející 100 %)	1./L	ZT
Elektrina a magnetismus	52p+26c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (přednášející 100 %)	1./L	ZT
Fyzikální praktikum II – Elektrina a magnetismus	39l	Zp	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.	1./L	
Angličtina 2	26c	Zk	2		1./L	
Optika	52p+26c	Zp, Zk	7	RNDr. Jan Hladík, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./Z	ZT
Základy astronomie a astrofyziky	52p+26c	Zp, Zk	6	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./Z	PZ
Fyzikální praktikum III – Optika	39l	Zp	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.	2./Z	
Atomová a jaderná fyzika	52p+26c	Zp, Zk	7	RNDr. Josef Juráš, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./L	ZT
Fyzikální praktikum IV – Atomová a jaderná fyzika	39l	Zp	5	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.	2./L	
Obecná teorie relativity	39p	Zk	6	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D. (přednášející 100 %)	3./Z	ZT
Stavba a vývoj hvězd	39p+13c	Zp, Zk	5	Mgr. Martin Urbanec, Ph.D. (přednášející 100 %)	3./L	PZ
Úvod do kosmologie	39p	Zp	3	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D. (přednášející 100 %)	3./L	PZ
Bakalářská práce		Zp	7	vedoucí BP	3./L	
Povinné předměty specializace (55 kreditů)						
Matematická analýza III	52p+26c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Michal Málek, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./Z	ZT
Teoretická mechanika	52p+26c	Zp, Zk	8	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./Z	ZT
Matematická analýza IV	39p+26c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Michal Málek, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./L	ZT
Klasická elektrodynamika	52p+26c	Zp, Zk	8	RNDr. Martin Kološ, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./L	ZT
Speciální teorie relativity	26p+26c	Zp, Zk	5	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./L	ZT
Úvod do kvantové mechaniky	52p+26c	Zp, Zk	8	RNDr. Josef Juráš, Ph.D. (přednášející 100 %)	3./Z	ZT

Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací	<p>Návrh témat bakalářských prací:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expanze vesmíru ze studia vzdálených supernov typu Ia • Observační aspekty standardní kosmologie • Frekvenční vývoj mladých pulsarů • Rengenové záření dvojhvězd s kompaktním objektem <p>Obhájené práce dosavadního studijního programu Fyzika ve studijním oboru Astrofyzika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testování relací hmotnosti a spinu implikovaných modely kvaziperiodických oscilací • Pohyb nepravidelných a trpasličích galaxií v rámci teorie MOND • Glitche pulsarů • Pohyb elektricky nabitých částic v elektrických a magnetických polích vesmírných objektů
Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací	
Součásti SRZ a jejich obsah	

Označení studijního plánu	specializace Astronomie a popularizace					
Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Povinné předměty – společná část (105 kreditů)						
Matematická analýza I	39p+52c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Marta Štefánková, Ph.D. (přednášející 100 %)	1./Z	ZT
Algebra I	26p+26c	Zp, Zk	6	doc. RNDr. Zdeněk Kočan, Ph.D. (přednášející 100 %)	1./Z	ZT
Proseminář z matematických metod ve fyzice	52s	Zp	4	Mgr. Filip Blaschke, Ph.D. (100 %)	1./Z	
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	
Fyzikální praktikum I – Mechanika a termika	39l	Zp	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.	1./Z	
Angličtina 1	26c	Zp	2		1./Z	
Matematická analýza II	39p+52c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Marta Štefánková, Ph.D. (přednášející 100 %)	1./L	ZT
Elektrina a magnetismus	52p+26c	Zp, Zk	7	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. (přednášející 100 %)	1./L	ZT
Fyzikální praktikum II – Elektrina a magnetismus	39l	Zp	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.	1./L	
Angličtina 2	26c	Zk	2		1./L	
Optika	52p+26c	Zp, Zk	7	RNDr. Jan Hladík, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./Z	ZT
Základy astronomie a astrofyziky	52p+26c	Zp, Zk	6	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./Z	PZ
Fyzikální praktikum III – Optika	39l	Zp	5	Mgr. Daniel Charbulák, Ph.D.	2./Z	
Atomová a jaderná fyzika	52p+26c	Zp, Zk	7	RNDr. Josef Juráň, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./L	ZT
Fyzikální praktikum IV – Atomová a jaderná fyzika	39l	Zp	5	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.	2./L	
Obecná teorie relativity	39p	Zk	6	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D. (přednášející 100 %)	3./Z	ZT
Stavba a vývoj hvězd	39p+13c	Zp, Zk	5	Mgr. Martin Urbanec, Ph.D. (přednášející 100 %)	3./L	PZ
Úvod do kosmologie	39p	Zp	3	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D. (přednášející 100 %)	3./L	PZ
Bakalářská práce		Zp	7	vedoucí BP	3./L	
Povinné předměty specializace (55 kreditů)						
Vybrané partie z matematické analýzy I	26p+26c	Zp, Zk	7	RNDr. Michaela Mlichová, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./Z	ZT
Kapitoly z teoretické fyziky I	52p+26c	Zp, Zk	8	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./Z	ZT
Vybrané partie z matematické analýzy II	26p+26c	Zp, Zk	7	RNDr. Michaela Mlichová, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./L	ZT
Kapitoly z teoretické fyziky II	52p+26c	Zp, Zk	8	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./L	ZT
Praktická astronomie	26p+26c	Zp, Zk	6	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D. (přednášející 100 %)	2./L	PZ
Astronomické praktikum	39l	Zp	5	RNDr. Hana Kučáková, Ph.D. (100 %)	3./Z	PZ
Popularizace astronomie	26c	Zp	4	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D. (100 %)	3./Z	PZ

Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací	<p>Návrh témat bakalářských prací:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CCD fotometrie zákrytových proměnných hvězd • CCD fotometrie dlouhoperiodických proměnných hvězd • Studium světelných křivek nově objevených proměnných hvězd a jejich klasifikace • Vytvoření scénáře audiovizuálního pořadu pro planetárium (různé náměty) • Vytvoření informačního internetového portálu (různé náměty) • Navržení koncepce (vícekolové) soutěže pro studenty SŠ orientované na poznávání vesmíru <p>Obhájené práce dosavadního studijního programu Fyzika ve studijním oboru Astrofyzika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exoplanety • Aktivní protuberance v čáře H-alfa v kontextu s korónou • Studium stability Ondřejovského ešeletového spektrografu (OES) • Krátkoperiodické zákrytové dvojhvězdy
Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací	
Součásti SRZ a jejich obsah	

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Matematická analýza I			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1./Z
Rozsah studijního předmětu	39p+52c	hod.	91	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	K udělení zápočtu je nutné získat alespoň 60 procent bodů ze zápočtových písemek (zpravidla jsou to 3 písemky během semestru) nebo 70 procent bodů z opravné zápočtové písemky. Zkouška se skládá ze dvou částí - písemné a ústní. Po úspěšném absolvování písemné části následuje část ústní, na které se prověřují odborné znalosti a dovednosti získané během studia daného předmětu.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Marta Štefánková, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Marta Štefánková, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Jedná se o první část základního kurzu matematické analýzy. Cílem tohoto předmětu je seznámit studenty se základními pojmy, výsledky a principy diferenciálního počtu funkcí jedné reálné proměnné.</p> <p>0. Opakování (výroky, množiny, zobrazení)</p> <p>1. Reálná čísla (axiomatická definice, číselné množiny, princip matematické indukce, infimum a supremum, rozšířená množina reálných čísel, okolí bodu)</p> <p>2. Pojem funkce (definiční obor a obor hodnot funkce, graf funkce, ohraničenost a monotónost funkce, sudost, lichost a periodičnost funkce, skládání funkcí, inverzní funkce)</p> <p>3. Reálné posloupnosti (limita posloupnosti, věty o limitách, Eulerovo číslo, vybraná posloupnost, hromadné body posloupnosti)</p> <p>4. Limita a spojitost funkce (vlastní/nevlastní limita funkce ve vlastním/nevlastním bodě, věty o limitách, spojitost funkce v bodě, spojitost funkce na intervalu, body nespojitosti)</p> <p>5. Derivace funkce (derivace a její geometrický význam, věty o derivaci, derivace elementárních funkcí, věty o střední hodnotě, l'Hospitalovo pravidlo)</p> <p>6. Průběh funkce (podmínky monotónnosti, extrémy, konvexnost, konkávnost, inflexní body, asymptoty)</p> <p>7. Přibližné vyjádření funkce (diferenciál, Taylorův vzorec)</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura:</p> <p>Z. Došlá, J. Kuben. Diferenciální počet funkcí jedné proměnné. Brno, 2004.</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>A. P. Mattuck. Introduction to Analysis. Prentice Hall, New Jersey, 1999.</p> <p>F. Jirásek, E. Krieglstein, Z. Tichý. Sbírka příkladů z matematiky. SNTL, Praha, 1989.</p> <p>K. Polák. Přehled středoškolské matematiky. SPN, 1991.</p> <p>L. Leithold. The Calculus with Analytic Geometry. Harper & Row, 1981.</p> <p>L. Zajíček. Vybrané úlohy z matematické analýzy. Matfyzpress, Praha, 2000.</p> <p>M. Krupka. Pomocné učební texty. MÚ SU, Opava, 1999.</p> <p>R. A. Adams. Single Variable Calculus. Addison-Wesley Publishers Limited, 1983.</p> <p>K. Rektorys a kol. Přehled užití matematiky I, II. Praha. SNTL, 1995.</p> <p>S. I. Grossman. Calculus. Academic Press, 1977.</p> <p>V. Jarník. Diferenciální počet I. ČSAV, Praha, 1963.</p> <p>V. Novák. Diferenciální počet v R. MU, Brno, 1989.</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	Matematická analýza II			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1./L
Rozsah studijního předmětu	39p+52c	hod.	91	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Prerekvizity: Matematická analýza I			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	K udělení zápočtu je nutné získat alespoň 60 procent bodů ze zápočtových písemek (zpravidla jsou to 3 písemky během semestru) nebo 70 procent bodů z opravné zápočtové písemky. Zkouška se skládá ze dvou částí - písemné a ústní. Po úspěšném absolvování písemné části následuje část ústní, na které se prověřují odborné znalosti a dovednosti získané během studia daného předmětu.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Marta Štefánková, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Marta Štefánková, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Jedná se o druhou část základního kurzu matematické analýzy. Cílem tohoto předmětem je seznámit studenty se základními pojmy, výsledky a principy integrálního počtu funkcí jedné reálné proměnné a nekonečných řad. 1. Primitivní funkce a neurčitý integrál (existence, základní metody pro výpočet) 2. Určitý integrál (konstrukce, základní vlastnosti, Newtonův-Leibnizův vzorec, podmínky integrovatelnosti, základní metody pro výpočet, aplikace) 3. Nevlastní integrály (kritéria konvergence, absolutní a neabsolutní konvergence) 4. Číselné řady (konvergence, operace s číselnými řadami, vlastnosti, řady s nezápornými členy, alternující řady, absolutně a neabsolutně konvergentní řady) 5. Posloupnosti a řady funkcí (bodová a stejnoměrná konvergence, derivování a integrování limitní funkce, kritéria konvergence řad funkcí)			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Povinná literatura: Š. Hošková, J. Kuben a P. Račková. Integrální počet funkcí jedné proměnné, VŠB-TU Ostrava, 2006. Z. Došlá, J. Kuben. Nekonečné řady. Brno, 2002. Doporučená literatura: A. P. Mattuck. Introduction to Analysis. Prentice Hall, New Jersey, 1999. L. Zajíček. Vybrané úlohy z matematické analýzy. Matfyzpress, Praha, 2000. S. I. Grossmann. Calculus. Academic Press, 1977. V. Jarník. Diferenciální počet II. Praha, 1976. V. Jarník. Integrální počet I. Praha, 1963.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Algebra I			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1./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	Pro získání zápočtu je nutné uspokojivě prokonzultovat s cvičícím stanovená konzultační témata, případně získat aspoň 70 % možných bodů ze zápočtových písemek. Pro úspěšné absolvování zkoušky je nutné v písemné části i ústní části prokázat aspoň základní znalosti probraného učiva.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Zdeněk Kočan, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Zdeněk Kočan, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Student zná základní pojmy, tvrzení, metody důkazů tvrzení a algoritmy a umí je použít při řešení úloh z algebry. - Tvrzení a důkazy - Matice. Elementární úpravy - Matice. Algebraické vlastnosti - Permutace - Determinant - Soustavy lineárních rovnic - Pologrupy, monoidy, grupy, okruhy a pole - Uspořádání a svazy - Vektorové prostory - Vektorové podprostory			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Povinná literatura: M. Marvan. Algebra I. MÚ SU, Opava, 1999. M. Marvan. Algebra II. MÚ SU, Opava, 1999. Doporučená literatura: A. G. Kuroš. Kapitoly z obecné algebry. Academia Praha, 1968. J. Musilová, D. Krupka. Lineární a multilineární algebra. Univerzita J. E. Purkyně v Brně, Brno, 1989. J. T. Moore. Elements of Linear Algebra and Matrix Theory. McGraw Hill, New York, 1968.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Proseminář z matematických metod ve fyzice			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	1./Z
Rozsah studijního předmětu	52s	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	75% aktivní účast na semináři, úspěšné absolvování závěrečného testu.			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	Mgr. Filip Blaschke, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Předmět seznamuje s matematickými technikami, jež jsou nezbytné pro pochopení látky základního kurzu fyziky.			
<p>Algebra: komplexní čísla; soustavy lineárních algebraických rovnic; matice, determinanty, vlastní čísla. Použití ve fyzice.</p> <p>Analytická a diferenciální geometrie: souřadnicové soustavy v rovině a v prostoru; základní rovinné a prostorové křivky; základní plochy. Použití ve fyzice.</p> <p>Vektorová a tenzorová algebra: skaláry, vektory a tenzory; algebraické operace s nimi; skalární, vektorový a smíšený součin; operátor nabla a Laplaceův operátor. Použití ve fyzice.</p> <p>Analýza: derivace funkce jedné reálné proměnné a její fyzikální motivace, počítání s derivacemi, průběh funkce jedné reálné proměnné; mocninné řady; neurčitý integrál a metody jeho výpočtu; určitý integrál; derivování funkcí více reálných proměnných. Použití ve fyzice.</p> <p>Diferenciální rovnice: obyčejné diferenciální rovnice (ODR), klasifikace ODR, příklady úloh na ODR; parciální diferenciální rovnice (PDR), vlnová rovnice.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná Literatura: Proseminář z matematických metod ve fyzice – sbírka úloh. Slezská univerzita v Opavě, Opava 2014. Doporučená literatura: Kvasnica J. <i>Matematický aparát fyziky</i> . Academia, Praha, 1989. K. Rektorys a spolupracovníci. <i>Přehled užití matematiky</i> . SNTL, Praha, 1968.				
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	přednáška (100 %)			
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: 2)• 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>Doporučená 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, 20053. KVASNICA, Jozef. <i>Mechanika</i>. Vyd. 2. Praha: Academia, 2004. ISBN 80-200-1268-0.4. BAJER, Jiří. <i>Mechanika</i>. 1., rozš. a dopl. vyd. Olomouc: Vladimír Chlup, 2012. ISBN 978-80-903958-0-0.5. BAJER, Jiří. <i>Mechanika</i>. 2., rozš. a dopl. vyd. Olomouc: Vladimír Chlup, 2012. ISBN 978-80-903958-1-7.6. 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	přednáška (100 %)			
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 elektrostatického 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>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Liao, Sen-ben & Dourmashkin, Peter & Belcher, John W., Kurz MIT „Fyzika 8.02 Elektřina a magnetismus“ 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).2. 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.			
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				
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	přednáška (100 %)			
Vyučující	RNDr. Jan Hladík, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>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.</p> <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 užití, 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 šterbině, 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	<p>Povinná literatura: HECHT E.: Optics. San Francisco: Addison-Wesley, 2002. (nebo novější vydání) BAJER J.: Optika 2 + CD (Optika 1). Olomouc: chlup.net, 2018.</p> <p>Doporučená literatura: BORN M., WOLF E.: Principles of Optics – Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. FEYNMAN R. P., LEIGHTON R. B., SANDS M.: Feynmanovy přednášky z fyziky 1 (revidované vydání s řešenými příklady). Praha: Fragment, 2013. FUKA J., HAVELKA B.: Optika a atomová fyzika, část I. – Optika. Praha: SPN, 1961. HALLIDAY D., RESNICK R., WALKER J.: Fyzika: vysokoškolská učebnice obecné fyziky. Část 4, Elektromagnetické vlny – Optika – Relativita. Praha: Prometheus 2002. (nebo novější vydání) MALÝ P.: Optika. Praha: Karolinum, 2008. PEDROTTI F. L., PEDROTTI L. M., PEDROTTI L. S.: Introduction to Optics. Cambridge Univ. Press, 2017.</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	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				
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 atomové a jaderné fyziky.			
Garant předmětu	RNDr. Josef Juráň, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	RNDr. Josef Juráň, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je osvojit si základní představy o struktuře atomu, stavbě atomového obalu a jádra. Do výkladu jsou zařazeny poznatky experimentální fyziky. Studenti se seznámí s řadou aplikací atomové a jaderné fyziky (tomografie, laser, jaderný reaktor, detektory a urychlovače částic).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historie vývoje představ o atomu. Od atomů k nanotechnologiím. Rozměry a jednotky v atomové a jaderné fyzice. • Elektron a jeho vlastnosti. Náboj v elektrickém a magnetickém poli. • Černé těleso, Planckův vyzařovací zákon. Vyzařování černého tělesa v praxi. • Dualismus. Dvojitěbinový experiment, fotoefekt, Comptonův jev. De Broglieova hypotéza. • Atomová struktura. Rutherfordův experiment a planetární model atomu. • Atomy a jádra. Spektrální série atomu vodíku a jejich sjednocení. Bohrův model atomu vodíku. Elektronové energetické hladiny. Spektra atomů alkalických kovů. Sommerfeldova teorie prostorové kvantování. • Základní myšlenky kvantové mechaniky. Vlnová funkce, proces měření. Heisenbergovy relace neurčitosti. Hlavní rozdíly mezi klasickou a kvantovou fyzikou. • Atomy s mnoha elektrony. Pauliho vylučovací princip. Slupkový model elektronového obalu. Zářivé přechody v elektronovém obalu. • Vybrané experimenty atomové fyziky. Normální Zeemanův jev, anomální Zeemanův jev, Paschenův a Backův jev, Sternův a Gerlachův experiment, Franckův a Hertzův experiment. • Rentgenové záření a jeho aplikace, počítačová tomografie. • Lasery a jejich aplikace. Spontánní a stimulovaná emise, absorpce. • Atomová jádra. Vlastnosti a základní charakteristiky jader. Jaderná síla, vazbová energie. Jaderná magnetická rezonance a její aplikace. • Stabilita a modely jader. Jaderné přeměny. • Radioaktivita. Rozpadový zákon, radioaktivní řady, druhy rozpadů. • Jaderné reakce, typy a mechanismy průběhu. Důsledky zákonů zachování. Účinný průřez a jeho stanovení. • Jaderné reakce s energetickým využitím. Mechanismus štěpné reakce, jaderný reaktor. Termojaderná syntéza. • Interakce ionizujícího záření s látkou. Braggova křivka, Čerenkovovo záření. • Detektory částic. Dráhové detektory, kalorimetry, spektrometry. • Urychlovače částic. Principy urychlování, typy urychlovačů a jejich využití. • Kosmické záření. Původ a detekce. Současné experimenty. 			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní literatura:</p> <p>HABRMAN P. <i>Atomová a jaderná fyzika</i>. Elektronická sbírka příkladů. SU Opava, 2005.</p> <p>HALLIDAY D., RESNICK R., WALKER J. <i>Fyzika. Část 4 a 5</i>. VUTIUM Brno, 2000.</p> <p>ÚLEHLA I., SUK M., TRKA Z. <i>Atomy, jádra, částice</i>. Academia Praha, 1990.</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>LILLEY J. S. <i>Nuclear Physics. Principles and Applications</i>. John Wiley Chichester, 2005.</p> <p>WILSON E. J. N. <i>An Introduction to Particle Accelerators</i>. Oxford University Press, 2001.</p>			

TURNER J. E. *Atoms, Radiation, and Radiation Protection*. John Wiley New York, 2007.
NOSEK D. *Jádra a částice, řešené příklady*. Matfyzpress, 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	Základy astronomie a astrofyziky			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2./Z
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Podmínky pro udělení zápočtu: získání alespoň 75 % bodů ze zápočtové písemné práce. Podmínky pro úspěšné absolvování zkoušky: získání alespoň 50 % bodů z písemné části zkoušky a úspěšné absolvování ústní části zkoušky.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět umožňuje posluchačům seznámit se základy astronomie a astrofyziky využitím prostředků víceméně gymnaziální matematiky a fyziky; některé partie (Historie astronomie a část kapitoly Sluneční soustava) jsou představeny pouze populární formou. Předmět spolu se základním kurzem fyziky poskytuje dostatečný základ pro studium pokročilejších astronomicko-astrofyzikálních disciplín.</p> <p>1) Historie astronomie: Aristarchos, Hipparchos, Ptolemaios, Aristoteles, Kopernik, Brahe, Kepler, Galileo, Newton, Hubble, Einstein.</p> <p>2) Sférická astronomie: souřadnicové soustavy, precese a nutace zemské osy, aberace, paralaxa, refrakce; souhvězdí, mapy a katalogy hvězd; čas, kalendáře.</p> <p>3) Nebeská mechanika: Newtonův gravitační zákon, úniková rychlost, Keplerovy zákony; orbitální elementy, Keplerova rovnice; vzájemné polohy planet, synodická a siderická oběžná doba.</p> <p>4) Sluneční soustava: vznik, planety a jejich měsíce, malá tělesa; Měsíc, zatmění a zákryty, slapové jevy, librace; zdánlivý a skutečný pohyb planet.</p> <p>5) Záření v astrofyzice: charakteristiky záření; záření absolutně černého tělesa, teploty; záření atomů a molekul, Boltzmannova a Saha rovnice; spojitě a čárové spektrum.</p> <p>6) Základní veličiny hvězd: hvězdná velikost, Pogsonova rovnice, barevný index a excés, mezihvězdná a atmosférická extinkce; spektrální klasifikace, H - R diagram.</p> <p>7) Dvojhvězdy: klasifikace dvojhvězd, základní vlastnosti, hmotová funkce.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní literatura: Karttunen H., Kröger P., Oja H., Poutanen M., Donner K. J. <i>Fundamental Astronomy</i>. Springer, 2007 (reedice 2017). Doporučená literatura: Brož, M., Šolc, M.: Fyzika sluneční soustavy. Praha: Matfyzpress, 2013. Harmanec, P., Brož, M.: Stavba a vývoj hvězd, MatfyzPress, Praha, 2011. Štefl V., Korčáková D., Krtička J. <i>Úlohy z astrofyziky</i>. Skriptum MU Brno, 2010. Vanýsek V. <i>Základy astronomie a astrofyziky</i>. Academia, Praha, 1980.</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	Stavba a vývoj hvězd				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	3./L
Rozsah studijního předmětu	39p+13c	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					
Garant předmětu	Mgr. Martin Urbanec, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)				
Vyučující	Mgr. Martin Urbanec, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu	V přednášce jsou probírány základní představy o stavbě hvězd, jejich vzniku a vývoji, včetně závěrečných stadií. - Základní charakteristiky hvězd. Slunce. - Stav látky ve hvězdném nitru. - Hydrostatická rovnováha. - Zdroje energie ve hvězdách. Nukleosyntéza. - Přenos energie ve hvězdách. - Rovnice stavby hvězd. - Atmosféry hvězd. - Vznik a vývoj hvězd - Závěrečná stadia vývoje hvězd. - Binární systémy. Vývoj dvojhvězd. - Proměnné hvězdy. Supernovy. - Speciální přednáška I, II (přednášky budou věnovány novým objevům, případně doplnění probrané látky)				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Povinná literatura (kterákoliv jedna): B. W. Carroll, D. A. Ostlie. <i>An Introduction to Modern Astrophysics</i> . Massachusetts, 1996. P. Harmanec, M. Brož. <i>Stavba a vývoj hvězd</i> . Praha, 2011. ISBN 978-80-7378-165-1. Z. Mikulášek, J. Krtička. <i>Základy fyziky hvězd</i> , Brno 2005, http://astro.physics.muni.cz/study/courses/f3080/ Doporučená literatura: W. K. Rose. <i>Advanced Stellar Astrophysics</i> . Cambridge, 1998. ISBN 0-521-58833-2. Hansen C. J., Kawaler S. D., Trimble V. <i>Stellar interiors</i> . Berlin Heidelberg, 2004. T. Padmanabhan. <i>Theoretical Astrophysics II - Stars and Stellar Systems</i> . Cambridge, 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	Obecná teorie relativity			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	3./Z
Rozsah studijního předmětu	39p	hod.	39	kreditů 6
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	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>1. Úvod. Výchozí principy a důsledky STR, Minkowského prostoročas; popis událostí v neinerciálních soustavách, Einsteinovy výtahy, OTR jako teorie gravitace, gravitace jako zakřivení prostoročasu a důsledky takového popisu.</p> <p>2.-3. Výchozí principy OTR a jejich aplikace. Princip ekvivalence, princip obecné kovariance, princip korespondence, Machův princip; variační princip a pohyb volné testovací částice – Christoffelovy symboly, rovnice geodetiky; kovariantní a absolutní derivace, paralelní přenos, koeficienty konexe, geodetika jako autoparalelní křivka.</p> <p>4. Křivost. Riemannův tenzor křivosti, jeho symetrie, geometrický a fyzikální smysl (neintegrabilita paralelního přenosu, rovnice geodetické deviace). Bianchiho identity. Ricciho tenzor a skalární křivost.</p> <p>5. Tenzor energie-hybnosti a zákony zachování. Nekoherentní prach, ideální tekutina, LIVE; princip minimální gravitační vazby.</p> <p>6. Einsteinův gravitační zákon. Einsteinovy rovnice – princip jednoduchosti, newtonovská limita. Vlastnosti Einsteinových rovnic, kosmologická konstanta.</p> <p>7.-8. Prostoročas v okolí sférické nerotující hvězdy. Schwarzschildovo řešení, gravitační rudý posuv, pohyb testovacích částic a fotonů, klasické testy OTR (precese perihelia Merkura, ohyb světelných paprsků v okolí Slunce, zpoždování radarových signálů).</p> <p>9. Relativistická hvězda. TOV rovnice hydrostatické rovnováhy, nestlačitelná hvězda.</p> <p>10. Schwarzschildova černá díra. Radiální pohyb testovacích částic a fotonů, horizont událostí, singularita; Eddingtonovy – Finkelsteinovy a Kruskalovy – Szekeresovy souřadnice, Einsteinův – Rosenův most, červí díra.</p> <p>11. Prostoročas v okolí rotujících těles. Vlečení inerciálních soustav, precese setrvačníků, limita pomalé rotace; experiment GRAVITY PROBE B.</p> <p>12.-13. Prostory s konstantní křivostí. Vnitřní Schwarzschildovo řešení, Robertsonova – Walkerova metrika; FLRW modely vesmíru.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>R. d’Inverno: Introducing Einstein’s Relativity. Oxford Univ. Press, Oxford 1992.</p> <p>B. Schutz: A First Course in General Relativity, 2nd ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge 2009.</p> <p>J. B. Hartle: Gravity: An Introduction to Einstein’s General Relativity. Addison-Wesley 2003.</p> <p>H. Stephani: Relativity: An Introduction to Special and General Relativity, 3rd ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge 2004.</p> <p>C. W. Misner, K. S. Thorne, J. A. Wheeler: Gravitation. Freeman, San Francisco 1973, 2017.</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	Úvod do kosmologie			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	3./L
Rozsah studijního předmětu	39p	hod.	39	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	seminární práce, kolokvium			
Garant předmětu	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none">1. Observační vlastnosti našeho vesmíru. Reliktní mikrovlnné záření, Hubbleův zákon, zrychlená expanze, temná hmota a temná energie. (~ počet výukových týdnů: 2)2. Charakteristické vlastnosti FLRW modelů vesmíru. Hubbleův parametr, decelerační parametr, parametr hustoty; kosmologický rudý posuv; modely s kosmologickou konstantou; fotometrická a úhlová vzdálenost, m-z relace; vesmírné horizonty. (~ počet výukových týdnů: 3)3. Zrychlená expanze vesmíru. SN Ia, BAO, CMB, Λ. (~ počet výukových týdnů: 2)4. Raný vesmír. Model horkého velkého třesku, primordiální nukleosyntéza, rekombinace, reliktní mikrovlnné záření. (~ počet výukových týdnů: 3)5. Inlace. Problémy standardního modelu, hypotéza inflace; energie vakua vs. kvintesence, problém kosmologické konstanty. (~ počet výukových týdnů: 3)			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>J. Horský, J. Novotný, M. Štefaník: Úvod do fyzikální kosmologie. Academia, Praha 2004.</p> <p>J. V. Narlikar: An Introduction to Cosmology, 3rd ed. Cambridge Univ. Press, 2002.</p> <p>J. B. Hartle: Gravity: An Introduction to Einstein's General Relativity. Addison-Wesley 2003.</p> <p>Ø. Grøn, S. Hervik: Einstein's General Theory of Relativity – With Modern Applications in Cosmology. Springer, 2007.</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	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					
Zapojení garanta do výuky předmětu					
Vyučující	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět "Základy měření" představuje teoretickou i praktickou přípravu pro všechna fyzikální praktika a další měření, která student absolvuje během studia.</p> <p>Fyzikální veličiny a jednotky. Mezinárodní soustava jednotek SI. Fyzikální měření, jeho etapy a metody. Normy: ČSN, EN, ISO a jejich význam. Zákon o metrologii a jeho dopady. Nejistoty měření. Nejistoty typu A, B a jejich stanovení. Měření v laboratořích. Organizace práce a bezpečnostní předpisy. Protokol o měření a jeho náležitosti. Pravidla pro tvorbu a prezentaci experimentálních výsledků. Vyrovnávací počet. Interpolace, extrapolace. Statistické testy. Přehled měření základních fyzikálních veličin. Měření základních elektrických veličin a příslušné metody. Charakteristiky elektronických měřících přístrojů a jejich konstrukce. Vlastnosti přístrojů analogových a digitálních.</p>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>Doporučená literatura: HAASZ V., SEDLÁČEK M. <i>Elektrická měření. Přístroje a metody</i>. ČVUT Praha, 2005. FEDERÁLNY ÚRAD PRE NORMALIZÁCIU A MERANIE. <i>TPM 0051-93. Stanovenie neistôt pri meraniach 1. a 2. diel</i>. ČSMÚ Bratislava, 1993 MLČOCH J. <i>Úvod do fyzikálního měření</i>. UP Olomouc, 2001.</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 I – Mechanika a termika			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	1./Z
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 budou v rámci praktických měření ověřovat základní principy mechaniky a termiky.			
Seznam úloh: 1. Úvodní praktikum. 2. Měření základních fyzikálních veličin. 3. Měření tíhového zrychlení. 4. Moment setrvačnosti. 5. Steinerova věta. 6. Modul pružnosti v tahu. 7. Modul pružnosti ve smyku. 8. Balistické kyvadlo. 9. Kalorimetrická měření. 10. Měření tepelné vodivosti kovu. 11. Viskozita kapalin. 12. Vlastnosti plynu.				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Doporučená literatura: 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	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. Můstkové 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	Fyzikální praktikum III – Optika			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	2./Z
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 seznámí se základy geometrické, vlnové, vláknové a laserové optiky. Seznam úloh: 1. Měření vyzařovacích charakteristik LED a vyzařovací charakteristiky optického vlákna. 2. Měření výkonu na optické trase (měření útlumu optické trasy, útlum vazby vlákno-vlákno a optického atenuátoru). 3. Určení koherenční délky He-Ne laseru. 4. Energetické poměry při odrazu optického záření na dielektriku (ověření Fresnelových vzorců pro odraz). 5. Fotometrická měření. 6. Studium aberací optických soustav a jejich korigování. 7. Vizualní optické soustavy (lupa, mikroskop). 8. Měření některých parametru čoček, zrcadel a optických soustav. 9. Návrh optických soustav na PC. 10. Studium ohybu světla. 11. Studium optické aktivity látek. 12. Určení disperzní křivky dané látky.			
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	Fyzikální praktikum IV – Atomová a jaderná fyzika			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	2./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	Praktikum je organizováno ve dvou cyklech měření podle pokynů vyučujícího. Každý 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				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	doc. Ing. Petr Habrman, CSc.			
Stručná anotace předmětu	Praktikum je věnováno experimentálnímu studiu vybraných jevů a zákonitostí v atomové a jaderné fyzice včetně jejich praktického využití. Seznam laboratorních úloh: 1. Záření černého tělesa 2. Comptonův rozptyl 3. Franckův a Hertzův experiment 4. Statistika radioaktivní přeměny 5. Pole bodového zdroje záření gama 6. Průchod záření beta látkou a bezkontaktní měření tloušťky materiálů 7. Objemová aktivita radonu ve vzduchu 8. Kosmické záření 9. Zeslabení záření gama v látce a bezkontaktní lokalizace defektů v materiálech 10. Identifikace neznámých radionuklidů 11. Dosah záření alfa ve vzduchu 12. Příkon fotonového dávkového ekvivalentu 13. Zpětný rozptyl záření gama 14. Vlastnosti Geigerova a Mülleroва detektoru 15. Scintilační gama spektrometrie a stanovení aktivity 16. Poločas přeměny krátkodobého radionuklidu			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Doporučená literatura: HABRMAN P. <i>Vybraná měření v atomové a jaderné fyzice</i> . SU Opava, 2001. KNOLL G. F. <i>Radiation Detection and Measurement</i> . John Wiley, New York, 2000.			
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 I			
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				
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">1. Food and restaurants, understanding phonetics2. Present simple and continuous, action and non-action verbs3. Sport, winning, cheating, long vowels, prefixes, suffixes4. Past tenses: simple, continuous, perfect5. Family, personality, each other, reflexive pronouns6. Revise and Check Unit 17. Money, phrasal verbs, saying numbers8. Present perfect and past simple, sentence stress9. Strong adjectives: exhausted, amazed, etc.10. Present perfect continuous, sentence stress11. Transport and travel, how long + take, stress in compound nouns12. Revise and Check Unit 213. Final test			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura: Oxenden, Latham-Koenig, Seligson. <i>New English File Intermediate, Oxford 2009. Student's Book + Workbook.</i></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 2			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	1./L
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
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				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět Angličtina 2 navazuje na předmět Angličtina 1 a jeho cílem je i nadále rozvíjet již získané znalosti studentů.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mobile phones, modern manners, sentence stress2. Must, have to, should, obligation3. Describing people, look or look like4. Adjectives, so, sentence stress5. Can, could, be able to, ability, possibility6. Revise and check Unit 37. Education, school, pronunciation8. First conditional and future, time clauses + when, until, etc.9. Houses, sentence stress10. Second conditional, get,11. Friendship, usually, used to12. Revise and check Unit 413. Final test			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura: Oxenden, Latham-Koenig, Seligson. <i>New English File Intermediate, Oxford 2009. Student's Book + Workbook.</i></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	Bakalářská práce			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	3./L
Rozsah studijního předmětu		hod.	kreditů	7
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	Cílem předmětu je samostatná práce studenta na přípravě bakalářské práce. Student průběh a přípravu práce konzultuje se svým vedoucím bakalářské práce.			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Matematická analýza III			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2./Z
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Prerekvizity: Matematická analýza II, Ekvivalence: Vybrané partie z matematické analýzy I			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	K udělení zápočtu je nutné úspěšně absolvovat zápočtové písemky (zpravidla 3 písemky během semestru) Přesné podmínky a data konání písemek stanovuje cvičící. Zkouška se skládá ze dvou částí - písemné a ústní. Po úspěšném absolvování písemné části následuje část ústní, na které se prověřují odborné znalosti a dovednosti získané během studia daného předmětu.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Michal Málek, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Michal Málek, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
Cílem třetí části základního kurzu matematické analýzy je seznámit studenty se základními principy diferenciálního počtu funkcí více proměnných. 1. Funkce více proměnných Normované prostory, topologie normovaného prostoru, ekvivalentní normy, věta o ekvivalenci norem na konečněrozměrném prostoru, přirozená topologie, základní normy a jejich ekvivalence, , kompaktní množiny, limita a spojitost spojitost zobrazení 2. Derivace prvního řádu Fréchetova derivace, Gateauxova derivace, derivace podle směru, parciální derivace, diferenciál, jejich základní vlastnosti a vzájemné souvislosti, věta o střední hodnotě, derivace složeného zobrazení, spojitá diferencovatelnost. 3. Věty o inverzním a o implicitním zobrazeních Věta o funkci zadané implicitně, derivace implicitní funkce, věta o inverzním zobrazení a jeho derivace. 4. Derivace vyšších řádů Definice a vlastnosti derivace vyššího řádu, věta o symetrii derivace vyššího řádu, parciální derivace vyššího řádu, Taylorův vzorec. Extremální úlohy: volné a vázané extrémy funkce více proměnných, Lagrangeovy multiplikátory.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: W. Rudin. Analýza v reálném a komplexním oboru. Academia, Praha, 1987. W. Rudin. Real and Complex Analysis. 1966. Doporučená literatura: K. Rektorys a spolupracovníci. Přehled užití matematiky. SNTL, Praha, 1968. V. I. Averbuch, M. Málek. Matematická analýza III, IV. Opava, 2003. V. Jarník. Diferenciální počet I. ČSAV, Praha, 1963. V. Jarník. Diferenciální počet II. ČSAV, Praha, 1963.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Matematická analýza IV			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2./L
Rozsah studijního předmětu	39p+26c	hod.	65	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Prerekvizity: Matematická analýza III, Ekvivalence: Vybrané partie z matematické analýzy II			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	K udělení zápočtu je nutné úspěšně absolvovat zápočtové písemky (zpravidla 3 písemky během semestru) Přesné podmínky a data konání písemek stanovuje cvičící. Zkouška se skládá ze dvou částí - písemné a ústní. Po úspěšném absolvování písemné části následuje část ústní, na které se prověřují odborné znalosti a dovednosti získané během studia daného předmětu.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Michal Málek, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Michal Málek, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Hlavní pozornost ve čtvrté části základního kurzu matematické analýzy je věnována Riemannovu integrálu funkcí více proměnných, včetně Lebesgueovy a Fubiniovy věty, záměně proměnných a Stokesově větě na varietách. Poslední kapitolou je analýza v komplexním oboru.			
1. Riemannův integrál Integrovaní na elementárních oblastech a na obecné uzavřené oblasti, Fubiniho věta, substituce. 2. Integrovaní diferenciálních forem Integrovaní na varietách, základní vlastnosti a výpočet, aplikace: Křivkový a plošný integrál I. a II. druhu, Greenova, Stokesova, Gaussova-Ostrogradského věta 3. Základy komplexní analýzy funkce jedné komplexní proměnné, derivace a integrály v komplexním oboru, Taylorova a Laurentova řada, Věta o reziduích a její důsledky).				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Povinná literatura: W. Rudin. Analýza v reálném a komplexním oboru. Academia, Praha, 1987. W. Rudin. Real and Complex Analysis. 1966. Doporučená literatura: M. Spivak. Calculus on Manifolds. Addison-Wesley, 1965. V. I. Averbuch, M. Málek. Matematická analýza III, IV. Opava, 2003. V. Jarník. Integrální počet I. ČSAV, Praha, 1963. V. Jarník. Integrální počet II. ČSAV, Praha, 1963.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Teoretická mechanika				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	2./Z
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů	8
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška je písemná a ústní. K postupu do ústní části zkoušky je nutné získat v písemné části nadpoloviční počet bodů. Při nesplnění této podmínky je student hodnocen stupněm F. Při splnění této podmínky si student vylosuje dvě zkušební otázky z témat sylabu. Výsledek zkoušky se klasifikuje na základě součtu bodového zisku v obou částech zkoušky podle klasifikační tabulky uvedené na webové stránce předmětu.				
Garant předmětu	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)				
Vyučující	doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu	<p>Semestrální kurs seznamuje s pokročilejšími partiemi newtonovské mechaniky hmotných bodů, tuhého tělesa a kontinua. Výklad vychází převážně z variačních principů a je zčásti průpravou pro další studium kvantové mechaniky a relativistické fyziky. Kromě teoretických partií jsou zařazeny důležité aplikace a příklady ilustrující teoretické metody.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Opakování newtonovské mechaniky.2. Systémy hmotných bodů podrobených vazbám.3. Hamiltonův variační princip.4. Metody Lagrangeova formalismu.5. Nebeská mechanika a teorie rozptylu.6. Malé kmity.7. Tuhé těleso.8. Hamiltonův formalismus.9. Kanonické transformace a Hamiltonova-Jacobiho teorie.10. Základní pojmy mechaniky kontinua.11. Dynamika kontinua.12. Okrajové úlohy mechaniky kontinua.				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>Goldstein, H., Poole, C., Safko, J. <i>Classical Mechanics</i>. Addison-Wesley, San Francisco, 2002.</p> <p>Calkin, M. G. <i>Lagrangian and Hamiltonian mechanics: solutions to the exercises</i>. World Scientific, Singapore, 1999.</p> <p>Brdička, M., Samek, L., Sopko, B. <i>Mechanika kontinua</i>. Academia, Praha, 2005.</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	Klasická elektrodynamika			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2./L
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 8
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Alespoň 80% účast na cvičeních. Pro získání zápočtu je nutné napsat úspěšně zápočtový písemný test. Zkouška je písemná (4 úlohy, 120 minut) a ústní (2 otázky).			
Garant předmětu	RNDr. Martin Kološ, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	RNDr. Martin Kološ, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>1. Základní veličiny elektrodynamiky. Rekapitulace o elektromagnetických jevech. Maxwellovy rovnice v integrálním a diferenciálním tvaru.</p> <p>2. Statická a kvasistacionární pole. Laplaceova a Poissonova rovnice. Jednoznačnost řešení. Metody řešení elektrostatického pole. Pole stacionárního proudu. Multipólové rozvoje. Rovnice kvasistacionárního pole.</p> <p>3. Zákony zachování v elektrodynamice. Zákon zachování elektrického náboje, energie, hybnosti a momentu hybnosti. Poyntingův vektor a Maxwellův tensor napětí.</p> <p>4. Tensor elektromagnetického pole. Maxwellovy rovnice v kovariantní formě. Transformační zákony pro elektromagnetické pole, invarianty elektromagnetického pole. Lagrangeův a Hamiltonův formalismus. Tensor energie-hybnosti. Tlak světelného záření.</p> <p>5. Skalární a vektorový potenciál, kalibrační transformace a invariantnost. Vlnová rovnice pro elektromagnetické potenciály. Kanonický tvar rovnic elektromagnetického pole.</p> <p>6. Elektromagnetické záření. Retardované a advancované potenciály. Liénardovy-Wiechertovy potenciály. Multipólový rozvoj radiačního pole. Elektrické a magnetické dipólové záření, elektrické kvadrupólové záření.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>Jackson, J. D. <i>Classical Electrodynamics</i>. John Wiley, New York, 1975.</p> <p>Kvasnica J. <i>Teorie elektromagnetického pole</i>. Academia, Praha, 1985.</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	Speciální teorie relativity			
Typ předmětu	povinný, ZT		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	Minimálně 80% účast na cvičeních, úspěšná zápočtová písemka. Zkouška je písemná a ústní.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Přednáška seznamuje se základy speciální teorie relativity na úrovni zajišťující průpravu pro navazující teoretické předměty.			
Rekapitulace newtonovské mechaniky. Souřadnicové soustavy, absolutní čas a absolutní vzdálenost; inerciální systém; Newtonovy pohybové rovnice, hmotnost; Galileiho princip relativity, Galileiho transformace a kovariance Newtonových pohybových rovnic vůči nim, actio in distans; narušení Galileiho principu relativity elektromagnetickými jevy, nekovaniance Maxwellových rovnic vůči Galileiho transformacím; éter, pokusy o zjištění pohybu Slunce a Země vůči éteru, aberace stálíc, pokus Römerova typu, Michelsonův pokus, Machův princip.				
Postuláty speciální teorie relativity. Inerciální systém, Einsteinův princip relativity, princip univerzálnosti rychlosti světla; synchronizace hodin, relativnost současnosti, definice délky, dilatace času a její experimentální důkazy, kontrakce délek.				
Kinematika speciální teorie relativity. Lorentzova transformace; speciální Lorentzova grupa; transformace složek rychlosti a zrychlení; interval a absolutní oblasti prostoročasu, kauzalita; Lorentzova transformace pro libovolný směr rychlosti (boost) a její vlastnosti; infinitezimální Lorentzova transformace; Thomasova precese.				
Minkowskiho prostoročas. Geometrická interpretace speciální Lorentzovy transformace; světočáry, světová trubice; plochy a nadplochy v prostoročase; obecná Lorentzova grupa a její podgrupy; tenzory v Minkowskiho prostoročase; metrický tenzor; transformační vlastnosti tenzoru; 4-rychlost a 4-zrychlení; integrování v Minkowského prostoročase.				
Relativistická mechanika a elektrodynamika. Akční funkce a lagrangián (hustota lagrangianu) systému (elektromagnetické pole + elektrické náboje), Maxwellovy rovnice a pohybová rovnice náboje v elektromagnetickém poli; hmotnost, energie a hybnost, 4-hybnost; Lorentzova 4-síla; rovnoměrné zrychlený pohyb; srážky částic; Comptonův jev; vztah mezi hmotností, energií a hybností; tenzor energie-hybnosti; základy relativistické hydrodynamiky; relativistický Ciolkovského vzorec. 4-vektor proudové hustoty, 4-potenciál, 4-tenzor elektromagnetického pole, zápis Maxwellových rovnic do kovariantní formy; pohyb nabité částice ve vnějším elektromagnetickém poli; invarianty elektromagnetického pole; rovinná elektromagnetická vlna, vlnový 4-vektor; Dopplerův jev a aberace; optický vzhled relativistickou rychlostí se pohybujících objektů.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Doporučená literatura: V. Votruba: <i>Základy speciální teorie relativity</i> , Academia, 1969 J. Horský, J. Novotný, M. Štefaník: <i>Mechanika ve fyzice</i> , Academia, 2001 E. F. Taylor, J. A. Wheeler: <i>Spacetime Physics</i> , W. H. Freeman, 1992 B. Schutz: <i>A First Course in general Relativity</i> , Cambridge University Press, 2009 L. D. Landau, E. M. Lifšic: <i>Teoretická fyzika II. Teorie pole</i> . Nauka, Moskva, 1973 W. Rindler: <i>Essential Relativity: Special, General, and Cosmological (Theoretical and Mathematical Physics)</i> , Springer; 2nd edition, 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	Úvod do kvantové mechaniky			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	3./Z
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 8
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, úspěšná zápočtová písemka. Zkouška je písemná a ústní.			
Garant předmětu	RNDr. Josef Juráš, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	RNDr. Josef Juráš, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Po úvodních přednáškách věnovaných historii a vzniku kvantové mechaniky je podán systematický výklad jejích základů. Používaný matematický aparát je zaváděn na základě fyzikálních požadavků. Schrödingerova rovnice je řešena pro základní úlohy a atom vodíku. Poslední část je věnována otázkám spojeným s interpretací kvantové mechaniky.</p> <p>Hlavní témata předmětu:</p> <ol style="list-style-type: none">Historie vzniku kvantové fyziky. Youngův experiment, záření absolutně černého tělesa, Thomsonův model atomu, fotoelektrický jev, Rutherfordův experiment, Bohrův model atomu, Franckův-Hertzův experiment, Comptonův rozptyl, de Broglieho vlny.Základní pojmy a principy kvantové fyziky. Vlnová funkce a její pravděpodobnostní interpretace, princip superpozice. Hilbertův prostor. Střední hodnota souřadnice a hybnosti částice, operátor hybnosti.Matematická teorie operátorů. Vlastní funkce a vlastní hodnoty. Typy spekter hodnot. Komutátory. Hermitovské operátory. Operátory základních fyzikálních veličin.Proces měření, redukce vlnové funkce.Relace neurčitosti, Heisenbergovy relace neurčitosti.Časová evoluce vlnové funkce. Schrödingerova rovnice. Stacionární stavy. Časová závislost středních hodnot fyzikálních veličin. Ehrenfestovy teoremy.Rovnice kontinuity v kvantové mechanice, hustota toku pravděpodobnosti.Řešení Schrödingerovy rovnice. Volná částice, potenciálová jáma a třírozměrný box, lineární harmonický oscilátor, průchod a odraz na bariéře, tunelový jev.Operátor momentu hybnosti, jeho vlastní hodnoty a funkce.Pohyb v centrálním silovém poli. Atom vodíku a jeho spektrum. Atom vodíku v magnetickém poli, normální Zeemanův jev.Spin částic. Sternův-Gerlachův experiment, operátor spinu, spinory.Interpretace kvantové mechaniky.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>L. Skála. <i>Úvod do kvantové mechaniky</i>. Praha, 2005.</p> <p>J. Pišút, L. Gomolčák, V. Černý. <i>Úvod do kvantovej mechaniky</i>. Bratislava/Praha, ALFA/SNTL, 1983.</p> <p>J. Pišút, V. Černý, P. Prešnajder. <i>Zbierka úloh z kvantovej mechaniky</i>. Bratislava/Praha, ALFA/SNTL, 1985.</p> <p>Klíma J., Šimurda M. <i>Sbírka problémů z kvantové teorie</i>. Academia, 2006.</p> <p>Weinberg S. <i>Lectures on Quantum Mechanics</i>. Cambridge, 2015.</p> <p>Griffiths D. J., Schroeter D. F. <i>Introduction to Quantum Mechanics</i>. Cambridge, 2018.</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	Termodynamika a statistická fyzika			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	3./Z
Rozsah studijního předmětu	39p+26c	hod.	65	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				
Garant předmětu	RNDr. Martin Blaschke, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	RNDr. Martin Blaschke, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem je seznámit posluchače se základními zákony a metodami termodynamiky a statistické fyziky (klasické i kvantové) a jejich aplikováním zejména v astrofyzice a částicové fyzice.</p> <p>Základní pojmy a postuláty termodynamiky. Stavové rovnice. Nultý zákon termodynamiky. Vnitřní energie a její změny. I. zákon termodynamiky. Tepelné kapacity C_p a C_V a vztah mezi nimi. Mayerův vztah. Práce ideálního plynu při různých vratných dějích. Carnotův cyklus, Carnotova věta, Clausiova rovnice. Termodynamická teplotní stupnice. Pfaffovy formy.</p> <p>II. zákon termodynamiky, jeho fyzikální obsah a různé formulace. Entropie. Termodynamické potenciály, Maxwellovy vztahy. Komponenty a fáze, fázové diagramy jednodokomponentních soustav. Koexistenční křivka, trojný bod, kritický bod. Rovnice Clapeyronova a rovnice z ní odvozené. Gibbsovo fázové pravidlo. Klasifikace fázových přechodů.</p> <p>III. zákon termodynamiky, Nernstova, Simonova a Falkova formulace. Vratné a nevratné děje. Zákon růstu entropie. Základní pojmy klasické statistické fyziky. Kanonická invariantnost fázového objemu, Liouvilleův teorém. Ergodická hypotéza.</p> <p>Základní pojmy kvantové statistické fyziky. Operátor a matice hustoty, kvantový Liouvilleův teorém. Mikrokanonický soubor. Boltzmannův vztah pro entropii. Gibbsovo kanonické rozdělení, Maxwellův-Boltzmannův zákon rozdělení rychlosti. Grandkanonické rozdělení. Ideální plyny bosonů a fermionů. Boseho-Einsteinovo a Fermiho-Diracovo rozdělení.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>Kvasnica, J. <i>Termodynamika</i>. SNTL Praha, 1965.</p> <p>Kvasnica, J. <i>Statistická fyzika</i>. Academia, Praha, 1998.</p> <p>Čulík F., Noga M. <i>Úvod do statistické fyziky a termodynamiky</i>. Alfa, Bratislava, 1993.</p> <p>Moore, W. J. <i>Fyzikální chemie</i>. SNTL, Praha, 1981.</p> <p>Atkins, P., de Paula, L. <i>Fyzikální chemie</i>. Praha, 2013.</p> <p>Reif F. <i>Fundamentals of Statistical and Thermal Physics</i>. McGraw-Hill, 1965.</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	Extragalaktická astrofyzika			
Typ předmětu	povinný, PZ; povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	3./L
Rozsah studijního předmětu	39p	hod.	39	kreditů 4
Prerevizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemný test v rozsahu doporučené literatury a obsahu přednášky (úspěšné složení testu je dosažení 75 %) nebo esej na zadané téma.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none">Historický úvod, počítání hvězd, Hubbleova expanze.Mléčná dráha - morfologie; kinematika a dynamika; černá díra v jádru Mléčné dráhy (Sgr A*)Svět galaxií - spirální galaxie, eliptické galaxie, Hubbleova klasifikace.Spirální galaxie - druhy spirálních galaxií; profil povrchového jasů; rotační křivka a temná hmota; spirální ramena jako hustotní vlny.Eliptické galaxie - klasifikace; profil povrchového jasů; složení; dynamika.Škálovací relace - Tullyho-Fisherova a Faberova-Jacksonova relace.Černé díry v jádrech galaxií - Schwarzcildův poloměr; poloměr vlivu; kinematická evidence; příklady supermasivních černých děr v galaxiích; korelace mezi hmotou supermasivní černé díry a vlastnostmi galaxií,Extragalaktické vzdálenosti - žebřík vzdáleností; Cefeidy, SN Ia, povrchový jas galaxií; škálovací relace.Galaxie jako gravitační čočky - gravitační lensing; jednoduché modely (bodová hmota, isothermální sféra); aplikace (určení rozložení hmoty čočky, určení Hubbleovy konstanty).Barevný vývoj galaxií; historie formování hvězd a barvy galaxie; spektrum galaxií; chemický vývoj galaxií.Kosmologie - Friedmanův vesmír; kinematika a dynamika expanze; důsledky Friedmanovy expanze; věk vesmíru; kosmické mikrovlnné záření; kosmologický rudý posuv.Aktivní galaktická jádra - typy; vlastnosti; motor pohánějící AGJ; akrece; nadsvětelný pohyb; Eddingtonova luminozita.Velkoškálové struktury; hnízda galaxií; vznik a vývoj velkoškálových struktur.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>B. W. Carroll and D. A. Ostlie. <i>An Introduction to Modern Astrophysics</i>. Addison-Wesley, 1996.</p> <p>P. Schneider. <i>Extragalactic Astronomy and Cosmology</i>. Springer, 2006.</p> <p>J. Binney and S. Tremaine. <i>Galactic Dynamics</i>. 2nd ed., Princeton University Press 2008.</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	Cvičení z obecné relativity			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	3./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				
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Cvičení doplňuje přednášku Obecná teorie relativity. Studenti si zde prohloubí teoretické znalosti prostřednictvím řešení vybraných úloh tematicky korespondujících s náplní přednášek a naučí se prakticky zvládat potřebný výpočetní aparát.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Doporučená literatura: Lightman A.P., Press W.H., Price R.H., Teukolsky S.A. <i>Problem Book in Relativity and Gravitation</i> . Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey, 1975. R. d’Inverno: <i>Introducing Einstein’s Relativity</i> . Oxford Univ. Press, Oxford 1992. B. Schutz: <i>A First Course in General Relativity</i> , 2nd ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge 2009. J. B. Hartle: <i>Gravity: An Introduction to Einstein’s General Relativity</i> . Addison-Wesley 2003.			
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 matematické analýzy I			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2./Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Prerekvizity: Matematická analýza II, Ekvivalence: Matematická analýza III			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Udělení zápočtu je podmíněno aktivní účastí na cvičeních a získáním v součtu alespoň 60% bodů z dílčích testů. Zkouška se skládá ze dvou částí - písemné a ústní. Po úspěšném absolvování písemné části následuje část ústní, na které se prověřují odborné znalosti a dovednosti získané během studia daného předmětu.			
Garant předmětu	RNDr. Michaela Mlíčková, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	RNDr. Michaela Mlíčková, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět slouží k seznámení se základy diferenciálního počtu funkcí více proměnných s přihlédnutím ke skutečnosti, že skladba studentů vyžaduje zaměřit probíranou látku co nejvíce směrem k aplikacím.</p> <p>1. Funkce více proměnných</p> <ul style="list-style-type: none">- metrické prostory, Euklidova metrika v \mathbb{R}^n, přirozená topologie v \mathbb{R}^n- graf funkce více proměnných, vrstevnice- limita a spojitost zobrazení <p>2. Derivace prvního řádu</p> <ul style="list-style-type: none">- parciální derivace a derivece ve směru- Lagrangeova věta o střední hodnotě- diferenciál- derivace složené funkce <p>3. Implicitní funkce</p> <ul style="list-style-type: none">- funkce zadané implicitně- derivace implicitní funkce <p>4. Derivace vyšších řádů</p> <ul style="list-style-type: none">- parciální derivace vyššího řádu- věta o symetrii derivace vyššího řádu- Taylorův vzorec- volné a vázané extrémy funkcí více proměnných- Lagrangeovy multiplikátory			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura:</p> <p>J. Škrášek, Z. Tichý. Základy aplikované matematiky II. SNTL Praha, 1986.</p> <p>P. Kreml, J. Vlček. Matematika II. VŠB TU-Ostrava.</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>S. Lang. Calculus of Several Variables. Springer, 1996.</p> <p>Z. Došlá, O. Došlý. Diferenciální počet funkcí více proměnných. Masarykova univerzita v Brně, Brno, 1994.</p> <p>Rozšiřující literatura:</p> <p>J. Stewart. Calculus. California, 1983.</p> <p>M. Jůza. Vybrané partie z matematické analýzy. MÚ SU, Opava, 1997.</p> <p>V. Jarník. Diferenciální počet I. ČSAV, Praha, 1963.</p> <p>V. Jarník. Diferenciální počet II. ČSAV, Praha, 1963.</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 matematické analýzy II			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2./L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Prerekvizity: Vybrané partie z matematické analýzy I, Ekvivalence: Matematická analýza IV			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Udělení zápočtu je podmíněno aktivní účastí na cvičeních a získáním v součtu alespoň 60% bodů z dílčích testů. Zkouška se skládá ze dvou částí - písemné a ústní. Po úspěšném absolvování písemné části následuje část ústní, na které se prověřují odborné znalosti a dovednosti získané během studia daného předmětu.			
Garant předmětu	RNDr. Michaela Mlíčková, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	RNDr. Michaela Mlíčková, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
Předmět slouží k seznámení se základy integrálního počtu funkcí více proměnných a komplexní analýzy s přihlédnutím ke skutečnosti, že skladba studentů vyžaduje zaměřit probíranou látku co nejvíce směrem k aplikacím.				
1. Riemannův integrál - integrování na elementárních oblastech a na obecné uzavřené oblasti, Fubiniho věta, substituce. 2. Integrování diferenciálních forem - křivkový integrál prvního a druhého druhu - Greenova věta - aplikace křivkového integrálu - plošný integrál prvního a druhého druhu - Stokesova věta, Gaussova-Ostrogradského věta - aplikace plošného integrálu 4. Základy komplexní analýzy - funkce jedné komplexní proměnné - derivace a integrály v komplexním oboru - Taylorova a Laurentova řada - věta o reziduích a její důsledky				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: J. Škrášek, Z. Tichý. Základy aplikované matematiky II. SNTL, Praha, 1986. M. A. Jevgrafov. Funkce komplexní proměnné. Praha, 1981. Doporučená literatura: S. Lang. Calculus of Several Variables. Springer, 1996. I. Černý. Foundations of Analysis in the Complex Domain. Ellis Horwood Ltd, 1993. I. Černý. Základy analýzy v komplexním oboru. Academia, Praha, 1967. J. F. Hurley. Calculus. Philadelphia, 1980. J. Stewart. Calculus. California, 1983. S. I. Grossman. Calculus. Academic Press, 1977. Rozšiřující literatura: P. Burda, J. Doležalová. Matematika III. VŠB TU-Ostrava. ISBN 80-248-1195-2. V. Jarník. Integrální počet I. ČSAV, Praha, 1963. V. Jarník. Integrální počet II. ČSAV, Praha, 1963.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Kapitoly z teoretické fyziky I			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2./Z
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 8
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	75% aktivní účast na cvičení, vypracování a obhájení zápočtových úloh; ústní zkouška.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none">1. Role teoretické fyziky, fyzikální principy. Fermatův a Maupertuisův princip. Popis pohybu v křivočarých souřadnicích, zobecněné souřadnice.2. Princip stacionární akce (Hamiltonův princip). Zákony zachování, teorém E. Noetherové.3. Problém dvou těles, Keplerova úloha.4. Hamiltonovy kanonické rovnice, Poissonovy závorky.5. Kanonické transformace, Liouvillův teorém, Hamiltonova-Jacobiho teorie.6. Principy speciální teorie relativity, Lorentzovy transformace a jejich důsledky.7. Geometrizace fyziky, Minkowského prostoročas, kauzální struktura prostoročasu.8. Princip stacionární akce v relativistické mechanice, kovariantní formulace relativistické mechaniky, tenzor energie-hybnosti a zákony zachování.9. Elektromagnetické pole. Maxwellovy rovnice, elektromagnetické potenciály. Pohyb nabité částice v elektromagnetickém poli.10. Tenzor elektromagnetického pole, kovariantní zápis Maxwellových rovnic, invarianty pole.11. Elektromagnetické vlny. Homogenní vlnová rovnice, rovinná a sférická vlna. Řešení nehomogenní vlnové rovnice, retardované potenciály. Pole pohybujícího se náboje.12. Lagrangeovský formalismus v teorii pole.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura:</p> <p>P. Kulhánek: Vybrané kapitoly z teoretické fyziky. AGA, Praha 2016.</p> <p>I. Štoll, J. Tolar, I. Jex: Klasická teoretická fyzika. Univerzita Karlova, Karolinum, Praha 2017. (vybrané kapitoly)</p> <p>J. Horský, J. Novotný, M. Štefaník: Mechanika ve fyzice. Academia, Praha 2001. (vybrané kapitoly)</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Mechanics. Butterworth-Heinemann, 3rd ed., 1982.</p> <p>L. D. Landau, E. M. Lifshitz: The Classical Theory of Fields. Butterworth-Heinemann, 4rd ed., 1987.</p> <p>Doplňková:</p> <p>R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands: Feynmanovy přednášky z fyziky I, II, III. Fragment, Praha 2000-2003.</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	Kapitoly z teoretické fyziky II			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2./L
Rozsah studijního předmětu	52p+26c	hod.	78	kreditů 8
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	75% aktivní účast na cvičení, vypracování a obhájení zápočtových úloh; ústní zkouška.			
Garant předmětu	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none">1. Principy kvantové mechaniky, operátory základních fyzikálních veličin, komutátor, relace neurčitosti.2. Časový vývoj stavu, Schrödingerova rovnice, stacionární stavy, rovnice kontinuity.3. Částice v pravoúhlé potenciálové jámě (krabici), jáma konečné hloubky, potenciálová bariéra – tunelový jev.4. Lineární harmonický oscilátor (řešení ve Fockově prostoru a v maticové reprezentaci).5. Kvantování momentu hybnosti. Spin.6. Částice v centrálním silovém poli, atom vodíku.7. Relativistická kvantová mechanika – Kleinova-Gordonova rovnice, Diracova rovnice.8. Soustavy identických částic. Bosony a fermiony.9. Vybrané kapitoly z termodynamiky (1. a 2. věta termodynamiky, termodynamické potenciály) a základní pojmy statistické fyziky (fázový prostor, Liouvillův teorém, ergodická hypotéza).10. Kanonické rozdělení, partiční suma. Ideální plyn. Boltzmannovo a Maxwelllovo rozdělení. Grandkanonické rozdělení.11. Fermiho-Diracovo a Boseho-Einsteinovo rozdělení. Fotonový plyn.12. Fluktuace a entropie.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura:</p> <p>P. Kulhánek: Vybrané kapitoly z teoretické fyziky. AGA, Praha 2016.</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>J. Klíma, B. Velický: Kvantová mechanika I. Univerzita Karlova, Karolinum, Praha 2015.</p> <p>R. Shankar: Principles of Quantum Mechanics. Plenum Press, New York and London 1994.</p> <p>J. Kvasnica: Statistická fyzika. Academia, Praha 1999.</p> <p>Doplňková:</p> <p>R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands: Feynmanovy přednášky z fyziky I, II, III. Fragment, Praha 2000-2003.</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	Praktická astronomie			
Typ předmětu	povinný, PZ		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				
Garant předmětu	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět svou náplní navazuje na kurz Základy astronomie a astrofyziky přednášený v předcházejícím zimním semestru a podstatně jej rozšiřuje v oblasti pozorovací astronomie.</p> <p>1. Transformace souřadnic, systémy měření času, hvězdné katalogy a atlasy, astronomické databáze, cvičení: Orientace na obloze, souhvězdí</p> <p>2. Vliv atmosféry Země na pozorování, plánování pozorování, cvičení: Práce s dalekohledem, určení atmosférické extinkce, sestavení "itineráře" nočního pozorování</p> <p>3. Dalekohledy, montáže, optické vady, velké dalekohledy, aktivní a adaptivní optické systémy, detektory záření, získání pozorovacího času, cvičení: Praktická astronomie "pro radost" I (včetně kritického komentáře)</p> <p>4. Stručný přehled pozorovacích metod používaných v rádiové, UV, rentgenové a gama astronomii, metoda aperturní syntézy a interference, detektory kosmického záření, neutrin a gravitačních vln, cvičení: Praktická astronomie "pro radost" II (včetně kritického komentáře)</p> <p>5. Zobrazovací prvky CCD, CCD kamery, cvičení: práce se CCD kamerou</p> <p>6. Astronomická fotografie (klasická a CCD), systematické snímkování oblohy robotickými dalekohledy, cvičení: Camera obscura, klasický fotoaparát s filmem, digitální fotoaparát, CCD kamera pořízení astronomických snímků</p> <p>7. Základy počítačového zpracování obrazu, cvičení: praktické procvičení</p> <p>8. Fotometrické systémy, praktická fotometrie I, cvičení: Vizuální fotometrie, CLEA</p> <p>9. Praktická fotometrie II, astrometrická měření, cvičení: CLEA</p> <p>10. Základy spektroskopie, cvičení: jednoduchý spektroskop</p> <p>11. Praktická spektroskopie, cvičení: CLEA</p> <p>12. Základy statistické analýzy experimentálních dat, cvičení: Praktické procvičení</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>Gallaway, M.: <i>An Introduction to Observational Astrophysics</i>, Springer International Publishing Switzerland, 2016.</p> <p>Brož, M., Wolf, M.: <i>Astronomická měření</i>, Matfyzpress, Praha, 2017.</p> <p>Gráf, T.: <i>Praktická astronomie</i>. Studijní text SU Opava, 2015.</p> <p>Kitchin, C. R.: <i>Astrophysical Techniques</i>, London, 2003.</p> <p>Smith, R. C.: <i>Observational Astrophysics</i>, London, 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	Astronomické praktikum			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	3./Z
Rozsah studijního předmětu	39l	hod.	39	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	praktické cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	RNDr. Hana Kučáková, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	vedení praktik (100%)			
Vyučující	RNDr. Hana Kučáková, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je rozšíření a prohloubení znalostí získaných ve cvičeních předmětu Praktická astronomie. Ke svým astronomickým pozorováním studenti využijí ústavní hvězdárnu a budou moci pracovat i na rozsáhlejších úlohách, které budou mít charakter seminárních prací. Některá z možných témat: světelná křivka proměnné hvězdy, určení okamžiku minima jasnosti, určení polohy planety, určení periody rotace Slunce atp.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená: M. Zejda a kol. – Pozorování proměnných hvězd I, Contributions of the Public Observatory and Planetarium in Brno, Volume 30A, Brno 1994. Z. Mikulášek, M. Zejda – Úvod do studia proměnných hvězd, Masarykova univerzita, Brno 2013.</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	Zpracování observačních dat			
Typ předmětu	povinný, PZ; povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	3./L
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	hod.	39	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednáška (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět poskytuje základní přehled problematiky zpracování observačních dat, zejména se zaměřením na regresní analýzu. Přípravuje studenty na řešení úloh vyžadujících vyhodnocení experimentálně získaných závislostí funkce jedné, resp. více proměnných. Je poskytována teoretická a praktická příprava pro modelování dat – lineární a nelineární regrese, hledání extrémů a kořenů získaných závislostí a statistické porovnání predikovaných a měřených funkčních závislostí a distribucí. Důraz je kladen na praktické aplikace algoritmů a seznámení se jak s jejich přímou interpretací (např. v C++), tak s možností použití vysoko-úrovňových programovacích jazyků zaměřených na zpracování dat (IDL), popř. i v návaznosti na software pro algebraické manipulace (Maple, Matematika).</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>Brandt, Siegmund. <i>Data analysis: statistical and computational methods for scientists and engineers.</i>. New York: Springer-Verlag, 1998.</p> <p>M. Javůrek, I. Taufer. <i>Nebojme se nelineární regrese</i>. CHEMagazín, 2006.</p> <p>William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, and Brian P. Flannery. <i>Numerical Recipes with Source Code CD-ROM 3rd Edition: The Art of Scientific Computing</i>. Cambridge University Press, 1997.</p> <p>Z. Riečanová a kolektiv. <i>Numerické metody a matematická statistika</i>. Alfa, Bratislava, 1987.</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	Popularizace astronomie			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	3./Z
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	vedení cvičení (100%)			
Vyučující	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Získané dovednosti jak popularizovat vědu, a jak si připravit veřejné vystoupení mohou absolventi uplatnit nejen ve svém budoucím profesním životě, ale také při obhajobě své bakalářské práce.</p> <p>Základy rétoriky, rozvoj jazykové gramotnostiVyužití techniky: PC, datový projektor, planetárium. Vytvoření PC prezentace: PowerPoint a podobné prezentační programy Popularizační článek do denního tisku. Odborný článek do elektronického média a do „klasických“ periodik. Popularizační přednáška. Audiovizuální pořad: přednáškový sál nebo planetárium. Vystoupení v médiích: rozhlas, TV, poskytování nezkreslených informací médiím. Příklady dobré praxe: demonstrátorská činnost na ústavní hvězdárně, texty pro webové stránky observatoře WHOO! a Kinosféry, příspěvky do bulletinů s astronomickou tematikou.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>Gráf, T.: <i>Komunikace přírodních věd s veřejností</i>, FPF Slezská univerzita v Opavě, 2015. Časopis: Communicating Astronomy with the Public, nepravidelně několik čísel do roka, ISSN 1996-5621, https://www.capjournal.org/index.php . Pokorný, Z. <i>Astronomické vzdělávání</i>. Habilitační práce, MU Brno, 2000. Kulík, T. <i>Edukativní tvorba (skripta AMU Praha)</i>. SPN, Praha, 1988. <i>The Teaching of Astronomy, Proceedings of the 105th colloquium of the International Astronomical Union, Williamstown, Massachusetts, 26-30 July 1988. Ed. Jay M. Pasachoff, John R. Percy.</i>. Cambridge University Press, Cambridge, 1990.</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	Příprava populárně-vědeckých pořadů			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	3./Z
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	vedení cvičení (100%)			
Vyučující	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit posluchače s problematikou tvorby popularizačních audiovizuálních a multivizuálních pořadů. Studenti jsou v předmětu seznámeni se všemi fázemi popularizační a edukativní tvorby a samostatně vytváří nejen námět takového díla, ale i jeho literární a technický scénář.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Popularizace vědy v literatuře, historický vývoj.2. Nová média a věda, historický vývoj.3. Popularizátoři vědy jako „tlumočníci“ mezi současnou vědeckou obcí a veřejností.4. Scénárista populárně vědeckého díla jako první čtenář, posluchač a divák AV díla.5. Scénář AV díla v oboru populárně vědeckého filmu a televize, spolupráce tvůrců díla s odbornými poradci.6. Čas natáčení a čas zobrazovaných procesů při vzniku AV díla.7. Speciální kameramanské techniky v oboru technického filmu a popularizace vědy ve filmu.8. Posluchač a jeho téma v oboru popularizace vědy.9. Vlastní scénář, jeho odborná a umělecká oponentura.10. Natáčení, střih a ozvučení vlastního díla z oboru popularizace vědy a techniky.11. Ukázky významných AV děl z oboru.12. Analýza cizích a vlastních děl v oboru.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>GRÁF, T.: <i>Komunikace přírodních věd s veřejností</i>, FPF Slezská univerzita v Opavě, 2015.</p> <p>CHRISTENSEN, L. L.: <i>Hands-on guide for science communicators: a step-by-step approach to public outreach</i>. New York: Springer, 2007.</p> <p>POKORNÁ, D., IVANOVÁ, K.: <i>Komunikace ve vědě a výzkumu</i>, Olomouc, Moravská vysoká škola Olomouc, 2003.</p> <p>OSVALDOVÁ, B., HALADA, J.: <i>Praktická encyklopedie žurnalistiky a marketingové komunikace</i>, 3.vyd., Praha, Libri, 2007.</p> <p>CAYWOOD, C. L.: <i>Public Relations, řízená komunikace podniku s veřejností</i>, Brno, 2003.</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	Populárně-vědecká praxe			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	3./L
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	vedení cvičení (100%)			
Vyučující	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je naučit studenty psát a publikovat popularizační texty ve veřejných médiích. Studenti získají znalosti a následně i praktické zkušenosti v oblasti publikování popularizačních textů.</p> <p>Základy populárně-vědecké žurnalistiky. Informace ve vědě a jejich interpretace pro veřejnost. Zdroje informací, vyhledávání relevantních zdrojů. Komunikace s vědci, komunikace s novináři.</p> <p>Populárně-vědecké publikační praktikum. Příprava tiskové zprávy. Příprava populárně naučného článku. Překlad populárně-vědecké publikace. Převzetí zpráv z externích zdrojů a jejich korektní interpretace. Recenze technického, multimediálního přístroje.</p> <p>Populárně-vědecké publikování. Studenti mají za úkol během semestru s pedagogem pravidelně připravovat populárně naučné texty a zveřejňovat je ve veřejných médiích.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>GRÁF, T.: <i>Komunikace přírodních věd s veřejností</i>, FPF Slezská univerzita v Opavě, 2015.</p> <p>CHRISTENSEN, L. L.: <i>Hands-on guide for science communicators: a step-by-step approach to public outreach</i>. New York: Springer, 2007.</p> <p>POKORNÁ, D., IVANOVÁ, K.: <i>Komunikace ve vědě a výzkumu</i>, Olomouc, Moravská vysoká škola Olomouc, 2003.</p> <p>OSVALDOVÁ, B., HALADA, J.: <i>Praktická encyklopedie žurnalistiky a marketingové komunikace</i>, 3.vyd., Praha, Libri, 2007.</p> <p>CAYWOOD, C. L.: <i>Public Relations, řízená komunikace podniku s veřejností</i>, Brno, 2003.</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	Algebra II			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	1./L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Prerekvizity: Algebra I			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pro získání zápočtu je nutné uspokojivě prokonzultovat s cvičícím stanovená konzultační témata, případně získat aspoň 70 % možných bodů ze zápočtových písemek. Pro úspěšné absolvování zkoušky je nutné v písemné části i ústní části prokázat aspoň základní znalosti probraného učiva.			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	doc. RNDr. Zdeněk Kočan, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Student zná další základní pojmy, tvrzení a algoritmy a umí je použít při řešení úloh z algebry. - Homomorfismy - Lineární zobrazení (jádro a obraz lineárního zobrazení, izomorfismus) - Matice lineárního zobrazení - Skalární součin (Grammova-Schmidtova ortogonalizace, ortogonální doplněk, norma indukovaná skalárním součinem) - Bilineární a kvadratické formy (kanonické tvary, Sylvestrův zákon setrvačnosti) - Polynomy - Vlastní hodnoty a vlastní vektory lineárního operátoru - První a druhý rozklad lineární transformace, Jordanova báze, matice v Jordanově tvaru - Tenzory (operace s tenzory, báze v tenzorových prostorech, symetrické a antisymetrické tenzory, vnější součin)			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Základní literatura: M. Marvan. Algebra I. MÚ SU, Opava, 1999. M. Marvan. Algebra II. MÚ SU, Opava, 1999. Doporučená literatura: J. Musilová, D. Krupka. Lineární a multilineární algebra. Univerzita J. E. Purkyně v Brně, Brno, 1989. J. T. Moore. Elements of Linear Algebra and Matrix Theory. McGraw Hill, New York, 1968.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Obyčejné diferenciální rovnice			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	3./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	Účast na přednáškách se doporučuje. V úvodních hodinách výuky budou studenti seznámeni s požadavky vyučujících kladenými na úspěšné absolvování předmětu. Zápočet: 60 až 70% bodů z písemných testů v průběhu semestru; konkrétní hodnotu stanoví cvičící podle náročnosti jednotlivých testů Zkouška: Skládá se z písemné a ústní části. Přesné požadavky na úspěšné absolvování písemné části stanoví cvičící tak, aby odpovídaly úrovni požadavků kladených na studenty v průběhu semestru. Po úspěšném absolvování písemné části budou ústní formou prověřeny odborné znalosti studentů, přičemž důraz bude kladen na teoretickou stránku přednášeného učiva.			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	doc. RNDr. Karel Hasík, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Jedná se o základní kurz z oblasti diferenciálních rovnic. Cílem kurzu je seznámit studenty s důležitými pojmy a základními výsledky z teorie obyčejných diferenciálních rovnic. 1. Úvod a základní metody (jednoduché příklady, metoda separace proměnných, homogenní rovnice). 2. Systémy lineárních diferenciálních rovnic 1. řádu (existence a jednoznačnost řešení, vlastnosti řešení, systémy s konstantními koeficienty, metoda variace konstant, lineární diferenciální rovnice n-tého řádu). 3. Systémy diferenciálních rovnic (existence řešení, Picardova posloupnost, Peanova existenci věta, Gronwallovo lemma, jednoznačnost řešení počáteční úlohy, globální jednoznačnost řešení). 4. Laplaceova transformace a její aplikace. 5. Stabilita (pojem stability řešení (Ljapunovova, stejnoměrná, asymptotická, stabilita lineárních diferenciálních systémů, stabilita perturbovaných systémů). 6. Autonomní systémy (trajektorie, fázový prostor, singulární bod, cyklus, kritické body lineárního a nelineárního systému). 7. Úvod do diferenciálních rovnic se zpožděním a jejich aplikace.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Základní literatura: J. Kalas, M. Ráb. Obyčejné diferenciální rovnice. Brno, 2001. L. S. Pontryagin. Ordinary Differential Equations. Addison-Wesley, Reading, Mass, 1962. Doporučená literatura: J. Kurzweil. Obyčejné diferenciální rovnice. SNTL, Praha, 1978. M. Greguš, M. Švec, V. Šeda. Obyčejné diferenciální rovnice. Alfa-SNTL, Bratislava-Praha, 1985. P. Hartman. Ordinary differential Equations. Baltimore, 1973.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Astronomický proseminář I			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	1./Z
Rozsah studijního předmětu	26s	hod.	26	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem prosemináře je podat základní informace o studiu astronomie a astrofyziky v Opavě a poskytnout ucelený přehled výchozích znalostí pro toto studium, které budou dále hlouběji rozvíjeny v jednotlivých specializovaných přednáškách a cvičeních.</p> <p>1. Úvodní seznámení se studiem astronomie a možnostmi tvůrčího zapojení studentů, organizace prosemináře. Historie astronomie a zrod astrofyziky, fyzikální konstanty a jednotky používané v astrofyzice.</p> <p>2. Základní stavební kameny hmoty a 4 fundamentální síly.</p> <p>3. Záření – hlavní zdroj informací o vesmíru. Elektromagnetické záření: tepelné záření, brzdné záření, cyklotronové a synchrotronové záření, polarizace, záření atomů a molekul – spektrální čáry, kontinuum, MASER; kosmické záření, neutrino; gravitační vlny.</p> <p>4. Základní charakteristiky hvězd. Hvězdná velikost, barevný index, spektrální třída, H-R diagram, vztah hmotnost svítivost, barevný diagram.</p> <p>5. Sférická astronomie, čas. Obzorníkové souřadnice, rovníkové souřadnice 1. a 2. druhu; hvězdný čas, pravý a střední sluneční čas, časová pásma.</p> <p>6. Hvězdné mapy a katalogy, otočná mapka, hvězdářská ročenka.</p> <p>7. Důležitá souhvězdí, viditelnost souhvězdí podle ročních dob. Cirkumpolární souhvězdí, souhvězdí zvěrokruhu, letní trojúhelník; orientace na obloze.</p> <p>8. Souhvězdí podzimní a zimní oblohy.</p> <p>9. Pohyb těles ve Sluneční soustavě. Keplerovy zákony pohybu planet, dráhové elementy, Keplerova rovnice; opozice, konjunkce, elongace; retrográdní pohyb vnějších planet; komety.</p> <p>10. Astronomické přístroje. Dalekohledy refraktory a reflektory, užitečná zvětšení, optické vady, montáže; CCD kamery; spektroskopie.</p> <p>11. Kalendáře.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>Seeds, M. A., Backman, D. E.: <i>Foundations of Astronomy</i>, Cengage Learning, 2016.</p> <p>Arny, T.T., Schneider, S. E.: <i>Explorations An Introduction to Astronomy</i>, McGraw-Hill, 2016.</p> <p>Karttunen, H. a kol.: <i>Fundamental Astronomy</i>. Springer, 2007, reedice 2017.</p> <p><i>Hvězdářská ročenka pro aktuální rok.</i></p> <p>Vanýsek, V.: <i>Základy astronomie a astrofyziky</i>, Praha, 1980.</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	Astronomický proseminář II			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	1./L
Rozsah studijního předmětu	26s	hod.	26	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Tento kurz je přímým pokračováním astronomického prosemináře ze zimního semestru a má za cíl pokračovat v uceleném přehledu výchozích znalostí potřebných pro studium astronomie a astrofyziky.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Souhvězdí jarní a letní oblohy.2. Planety Sluneční soustavy a jejich měsíce. Vnitřní a vnější planety, Kuiperův pás.3. Komety a meteory. Periodické komety, Oortův oblak, složení a struktura komet; hlavní meteorické roje, pozorování meteorů, meteority.4. Zatmění Slunce a Měsíce, optické úkazy v atmosféře.5. Hvězdy I. Vznik hvězd, hydrostatická rovnováha, zdroje energie ve hvězdách, jaderná nukleosyntéza.6. Hvězdy II. Stadia vývoje hvězd: hlavní posloupnost, rudý obr, bílý trpaslík, neutronová hvězda, černá díra; pulsary, magnetary.7. Proměnné hvězdy, supernovy. Zákrytové proměnné; fyzické proměnné: pulsující (cefeidy, RR Lyr, miridy), eruptivní novy, supernovy.8. Galaxie. Hubbleova klasifikace galaxií: spirální, eliptické, nepravidelné; rotační křivky spirálních galaxií, temná hmota; galaktická centra, aktivní galaxie.9. Měření vzdáleností ve vesmíru. Žebřík vzdáleností, standardní svíčky cefeidy, SN Ia, etc.10. Kosmologie I. Koperníkův princip, FLRW modely, observační parametry, Hubbleův zákon, temná energie.11. Kosmologie II. Teorie Velkého třesku, primordiální nukleosyntéza, reliktní záření; problémy standardního modelu, inflace.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>Seeds, M. A., Backman, D. E.: <i>Foundations of Astronomy</i>, Cengage Learning, 2016.</p> <p>Arny, T.T., Schneider, S. E.: <i>Explorations An Introduction to Astronomy</i>, McGraw-Hill, 2016.</p> <p>Karttunen, H. a kol.: <i>Fundamental Astronomy</i>. Springer, 2007, reedice 2017.</p> <p><i>Hvězdářská ročenka pro aktuální rok.</i></p> <p>Vanýsek, V.: <i>Základy astronomie a astrofyziky</i>, Praha, 1980.</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	Astrofyzikální procesy			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	3./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	Předpokládá se aktivní účast studenta na cvičeních, schopnost samostatného řešení domácích úkolů a práce s literaturou. Ověření dosažených studijních výsledků proběhne písemnou formou s následující ústní rozpravou nad daným tématem.			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	RNDr. Jan Hladík, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Náplní přednášek a doprovodných cvičení jsou fyzikální procesy s účastí elektromagnetického záření, hydromechanika, magneto-hydrodynamika a plazmová fyzika, které mají přímou souvislost s astrofyzikálními procesy ve hvězdách, mezihvězdném plynu, akrečních discích, jádrech galaxií, apod.</p> <p>Zářivé procesy (~ 6 týdnů) Teorie radiačního přenosu. Tepelné záření. Einsteinovy koeficienty. Rozptyl a difúze – Rosselandova aproximace. Základy teorie zářivých polí – spektrum. Záření pohybujících se nábojů. Thomsonův rozptyl. Brzdné záření. Synchrotronové záření. Comptonův rozptyl. Jevy v plazmatu – index lomu, Faradayova rotace, Čerenkovovo záření, Razinův-Tsytovičův jev. Atomová struktura. Vznik spektrálních čar – výběrová pravidla, zdroje jemné struktury čar, jednoelektronová a dvoelektronová spektra, Augerův jev, rotační a vibrační přechody. Mechanismy rozšíření spektrálních čar. Spektroskopie.</p> <p>Hydrodynamické procesy (~ 2 týdny) Rovnice zachování hmotnosti, hybnosti, energie. Bernoulliho teorém. Rovnice hydrodynamiky v konzervativní formě. Viskózní kapaliny. Malé perturbace. Nespojité prostředí (povrchová nespojitost, rázové vlny a jejich fyzikální interpretace). Soběpodobná řešení. Relativistická hydrodynamika. De Lavalova tryska.</p> <p>Magnetohydrodynamika a magnetická pole v astrofyzice (~ 4 týdny) Rovnice pohybu, ideální magnetohydrodynamika, rovnice pohybu v konzervativní formě. Síla vyvolaná magnetickým polem. Zamrzání magnetického toku. Malé perturbace v homogenním prostředí. Stabilita tangenciálních nespojitostí. Magnetický vztlak – Parkerova nestabilita. Rekonexe. Rázové vlny v MHD. Magnetická pole v astrofyzice – jejich původ a metody měření.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura: Bartelmann M.: <i>Theoretical Astrophysics – An Introduction</i>. Wiley-VCH, Weinheim 2013. Rybicki G. B., Lightman A. P.: <i>Radiative Processes in Astrophysics</i>. Wiley-VCH, Weinheim 2004. (vybrané kapitoly) Vietri M.: <i>Foundations of High-Energy Astrophysics</i>. The University of Chicago Press, Chicago 2008. (vybrané kapitoly)</p> <p>Doporučená literatura: Beiser A.: <i>Úvod do moderní fyziky</i>. Academia, Praha 1977. (pro zopakování základů fyziky) Clarke C., Carswell B.: <i>Principles of Astrophysical Fluid Dynamics</i>. Cambridge University Press, New York 2007. Ghisellini G.: <i>Radiative Processes in High Energy Astrophysics</i>. Springer, Heidelberg 2013.</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	Programování v jazyce C			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	2./L
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	hod.	39	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	RNDr. Jan Novotný, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je naučit posluchače základy programování v jazyce C, tzn. výuka syntaxe základních prvků jazyka C včetně práce se soubory, poli a řetězci.</p> <p>Instalace. Vývojové prostředí, tvorba zdrojových kódů, ladění programu.</p> <p>Struktura a syntaxe jazyka. Deklarace a definice funkcí, typy návratové hodnoty funkce a argumenty funkce. Smyčky a větvení: příkazy WHILE, DO, FOR, IF, SWITCH, BREAK, CONTINUE, GOTO.</p> <p>Datové typy. Základní datové typy (char, int, real). Specifikace proměnných a konstant, znaky a řetězce, struktury, bitová pole. Viditelnost proměnných (extern, static), doba života (auto), konverze datových typu, přejmenování existujících typu (typedef).</p> <p>Direktivy preprocesoru. Vkládání souboru a knihoven funkcí direktivou INCLUDE, direktiva DEFINE a její použití při předdefinování maker, UNDEF pro zrušení definic. Podmíněné direktivy při kompilaci zdrojového kódu (IF, ELSE, ENDIF, IFDEF, ELIF). Podmíněná direktiva DEFINED.</p> <p>Práce s pointery. Pointery na jednoduché proměnné, jejich deklarace a inicializace. Pointery na pole a na textové řetězce, inicializace textových řetězců. Pointer jako argument funkce. Pole pointeru a pointer ukazující na pointer. Zpracování argumentu příkazového řádku v DOSu (UNIXu). Pointery a funkce.</p> <p>Práce se soubory. Proudové operace prostřednictvím typu FILE, otevření souboru (fopen) a metody přístupu k souboru, uzavření souboru (fclose), zápis a čtení řetězce (fputs, fgetc), zápis a čtení formátovaných dat (fprintf, fscanf). Grafika. Inicializace grafického režimu, organizace rastru obrazovky, kontrola nastaveného videorežimu.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <p>Herout, P. <i>Učebnice jazyka C - I. díl</i>. Kopp, České Budějovice, 2010.</p> <p>Herout, P. <i>Učebnice jazyka C - II. díl</i>. Kopp, České Budějovice, 2010.</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	Programování pro fyziky			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	3./Z
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pro získání zápočtu je třeba mít min. 80% účast na výuce a úspěšně obhájit zápočtový projekt, jehož téma bude přiděleno v průběhu výuky.			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	RNDr. Jan Novotný, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Kurs seznamuje se základními numerickými metodami používanými ve fyzice. Používá se programovací jazyk C.			
1. Seznámení s vývojovým prostředím I: Základy OS unixového typu (Linux), shell, práce s příkazovou řádkou, editor. IDE pod Windows (Code::Blocks, Bloodshed Dev-C++). Překladač, oddělený překlad, sestavení.				
2. Opakování: Konstrukce programovacího jazyka C důležité pro numeriku. Organizace programu a řídicí struktury. Práce s knihou Press W. H. et al.				
3. Reprezentace čísel v počítači a počítačová aritmetika: Dekadická, binární, oktalová a hexadecimální reprezentace. Celá čísla znaménková a bezznaménková. Čísla s plovoucí desetinnou čárkou (floating-point numbers). IEEE standard. Zaokrouhlování, aritmetické operace, výjimky. Chyba a přesnost. Stabilita výpočtu. Pasti a nástrahy.				
4. Řešení lineárních algebraických rovnic: Gaussova-Jordanova eliminace. Gaussova eliminace se zpětnou substitucí. LU dekompozice.				
5. Řešení nelineárních algebraických rovnic, hledání extrémů: Bracketing a bisekce. Metoda sečen. Newtonova-Raphsonova metoda.				
6. Interpolace a extrapolace: Polynomiální interpolace a extrapolace. Racionální interpolace a extrapolace.				
7. Náhodná čísla: Generátory rovnoměrného rozdělení, systémové generátory vs. portabilní generátory náhodných čísel. Transformační a rejekční metoda pro generování jiných rozdělení. Exponenciální a normální rozdělení.				
8. Numerická integrace: Klasické formule (otevřené, uzavřené, polootevřené) a algoritmy (lichoběžníkové, Simpsonovo pravidlo). Rombergova integrace. Nevlastní integrály.				
9. Obyčejné diferenciální rovnice: Problém počátečních hodnot vs. problém okrajových hodnot. Metoda Runge-Kutta a další.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Doporučená literatura: Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T., Flannery, B. P. <i>Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computing</i> . Cambridge University Press, Cambridge, 1997. Vetterling, W. T., Teukolsky, S. A., Press, W. H., Flannery, B. P. <i>Numerical Recipes Example Book (C)</i> . Cambridge University Press, Cambridge, 1993. Ralston, A. <i>Základy numerické matematiky</i> . Academia, Praha, 1978.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Fyzika, filosofie a umění			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	13s	hod.	13	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	semináře
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Aktivní účast na seminářích.			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	Prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.			
Stručná anotace předmětu	Cílem přednášky je konfrontovat některé důležité partie fyziky s filozofií a souvislost s uměním.			
<ul style="list-style-type: none">• Materialismus kontra idealismus – vztah materiálních reálií a duchovních principů.• Racionalismus kontra empirismus v moderní filosofii, Descartes, Hume, Kant, logický empirismus, Popper).• Matematické axiomy a fyzikální postuláty (neeuclidovská geometrie, aplikace neeuclidovské geometrie ve fyzice.• Matematika a umění: zlatý řez, projektivní geometrie, uplatnění v renesančním i moderním umění, skryté dimenze.• Symetrie ve fyzice a umění (základní invariance fyzikálních zákonů, krystalická struktura hmoty - symetrie a představa krásy, Escher).• Newtonovská fyzika a její vliv na umění.• Teorie relativity a reflexe v umění.• Determinismus a chaos, deterministický chaos, reflexe v moderních malířských směrech.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Doporučená literatura: ŠTOLL, I. Dějiny fyziky. Prometheus, Praha, 2009. KRAUS, I. Fyzika od Thaléta k Newtonovi - Kapitoly z dějin fyziky. Academia, 2007. KRAUS, I. Fyzika v kulturních dějinách Evropy Od Leonarda ke Goethovi. ČVUT, Praha, 2007. KRAUS, I. Fyzika v kulturních dějinách Evropy Starověk a středověk. ČVUT, Praha, 2006. KRAUS, I. Fyzika v kulturních dějinách Evropy 3.díl - Století elektřiny. ČVUT, Praha. LANGER, J. Prezentace dostupné na http://sites.google.com/site/ufma14/my-forms . OLSEN, S. Záhadný zlatý řez. Dokořán, Praha, 2009.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	LaTeX				
Typ předmětu	povinně volitelný			doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	hod.	39	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	K ověření studijních výsledků student samostatně provede sazbu dokumentu v systému LaTeX (nebo jiné odnoži TeXu) splňující zadané požadavky.				
Garant předmětu					
Zapojení garanta do výuky předmětu					
Vyučující	RNDr. Jan Hladík, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět seznamuje s vytvářením a zpracováním odborných a vědeckých publikací na bázi stejnojmenného typografického systému. Zaměřuje se na technické i estetické aspekty publikování, vede ke tvorbě tiskovin hodnotných po strukturální a grafické stránce. Zvláštní pozornost je věnována způsobům a etice citování a přípravě článků k publikaci. Předmět je též vhodný jako průprava pro zpracování bakalářské práce.</p> <p>Úvod. Vývoj typografie, počítačová typografie a sazba; role autora, grafika a sazeče; přehled počítačových typografických systémů, jejich přednosti a nedostatky.</p> <p>Stručné principy TeXu. Nezávislost na zařízení, přehled implementací TeXu; viditelné značkování, programovatelnost; formáty v TeXu; algoritmy řádkového a stránkového zlomu, algoritmus dělení slov; matematická sazba; jak TeX pracuje s fonty; inicializace a spouštění TeXu.</p> <p>Seznámení s uživatelským prostředím v prostředí Windows, Linux, popř. macOS. IDE (TeXworks, WinEdt, ...), instalace a spouštění LaTeXu (distribuce MiKTeX), prohlížeče DVI, PS a PDF formátu.</p> <p>Základy LaTeXu. Příprava zdrojového souboru a jeho struktura; vizuální versus logické značkování; logické členění dokumentu; výčty a seznamy, tabulátory, tabulky, boxy, záhlaví a zápatí stránky.</p> <p>Matematická sazba. Specifika matematické sazby; často používané struktury (zlomky, indexy, exponenty apod.); matematické symboly; matice; několikařádkové formule; ... a mnoho dalších. AMS-LaTeX.</p> <p>Plovoucí objekty. Umisťování obrázků a tabulek jakožto “plovoucích” objektů a základní pravidla; alternativní způsoby umisťování. Popisky plovoucích objektů.</p> <p>Křížové reference. Odkazování pomocí dvojice \label a \ref nebo \pageref; bibliografie a citace; automatická tvorba obsahu; tvorba rejstříku pomocí programu MakeIndex; citační databáze a program BibTeX.</p> <p>Přízpůsobení vzhledu dokumentu. Document-class options, page styles; číslování; nastavení vlastních rozměrů, délek, šířek apod. Příprava vlastního stylu dokumentu. Práce s rozšiřujícími balíčky, jejich instalace a použití.</p> <p>PostScript a obrázky. Práce s fonty. Základní informace o jazyku PostScript; TeXovský \special a ovladač dvips, PostScriptové fonty, tisk a prohlížení PostScriptového souboru.</p> <p>Tvorba pdf výstupu. pdfLaTeX; jak vytvořit hypertextový elektronický dokument.</p> <p>Kreslení v LaTeXu. Prostředí picture a jeho další rozšíření.</p> <p>Prostředí pro tvorbu prezentačních materiálů. Specifika sazby elektronických prezentací a konferenčních plakátů. Balík Beamer a jeho alternativy.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:	Beran V. a kol.: <i>Aktualizovaný typografický manuál</i> . Praha: Kafka design, 1999. Kopka H., Daly P. W.: <i>LaTeX: Kompletní průvodce</i> . Brno: Computer Press, 2004.				
Doporučená literatura:	Rybička J.: <i>LaTeX pro začátečníky</i> . Brno: Konvoj, 2003. Olšák P.: TeXbook naruby. Brno: Konvoj, 1997. [dostupné z http://petr.olsak.net/tbn.html] Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu. ISSN 1211-6661. http://bulletin.cstug.cz/bulpdf.shtml				
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 oboru dokumentární tvorba			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	odevzdání 100 % odborných projektů, písemný závěrečný test, 80 % docházky			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	Ing. Petr Jančárek			
Stručná anotace předmětu				
<p>Cílem je seznámit posluchače se základy praktické tvorby AV díla (dokumentu nebo rozsáhlejší reportáže, hudebního záznamu apod.) a zejména umožnit jim praktické cvičení v tomto oboru.</p> <ul style="list-style-type: none">• Vývoj dokumentární tvorby.• Vztah dokumentu a dobového kontextu.• Základní metodiky a výrazové prostředky dokumentárního filmu.• AV obraz reality jako nová specifická forma sdělení i komunikace.• Základní tvůrčí dokumentaristické metody (rekonstrukce, reportáž).• Podklady, rešerše a obecně příprava pro tvorbu dokumentárního AV díla.• Žánrové spektrum dokumentárních AV děl (portrét, autoportrét, deník, anketa, fejeton, reportáž, sportovní film).• Ukázky z filmů, vyjadřovací prostředky světových a českých dokumentaristů.• Vedení vlastního projektu dokumentárního díla každého posluchače.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Doporučená literatura:</p> <p>SKLENÁŘ, Václav. <i>Deset kapitol o dokumentárním televizním filmu: pro posluchače fakulty filmové a televizní</i>. 2. vyd. Praha: SPN, 1983. Učební texty vysokých škol.</p> <p>MAGÁL, S. <i>Vývoj teórií dokumentárneho filmu</i>. Bratislava, VŠMU.</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	Experimentální fotografie a astrofotografie			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	3/L
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Odevzdaný a odprezentovaný fotografický projekt.			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	RNDr. Hana Kučáková, Ph.D. Mgr. Martin Petrásek			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s vybranými s experimentálními fotografickými metodami. Studenti se naučí pracovat s fotografií v extrémních světelných podmínkách, s dlouhými expozičními časy či extrémně vysokými hodnotami clonových čísel. V předmětu studenti prochází nezbytným teoretickým minimem pořizování takovýchto snímků, a dále se zaměřují na vlastní tvorbu, která bude obsahovat fotografie atmosférických úkazů, fotografiemi noční oblohy a nebeských objektů.</p> <ul style="list-style-type: none">• Teoretické minimum. Expozice, světelné podmínky, atmosférické podmínky. Práce s dlouhými expozicemi. Clona, bokeh, optické vady a vliv na snímky. Fyzikální limity digitálních fotoaparátů, šum, CMOS vs. CCD, dark current a další.• Atmosférická fotografie. Fotografie atmosférických úkazů. Duha, halové jevy, ohybové jevy, polární záře, noktilucentní oblaka.• Základy astrofotografie. Star-trails, zatmění, fotografie pomocí dalekohledu (v primárním ohnisku, za okulárem), zákryty. Zpracování fotografií.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. COVINGTON, M. A. Digital SLR Astrophotography. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.2. DOBLE R. Experimental digital photography. New York, 2010.3. KEIMIG, L., SCOTT, M. Night photography: finding your way in the dark. Boston: Focal Press/Elsevier, 2010.4. HORÁLEK, Petr. <i>Tajemná zatmění</i>. Brno: CPress, 2015.5. HORÁLEK, Petr. <i>Dobyť jižního hvězdnatého ráje</i>. V Brně: CPress, 2016.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Komunikace přírodních věd			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	hod.	39	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Seminární práce + 80 % docházka			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se žánry komunikace vědy, pochopit jejich klíčové aspekty, výhody a úskalí.</p> <ul style="list-style-type: none">Definice „komunikace vědy“ – popis různých modelů komunikace vědy s rozdílnými cílovými skupinami ve společnostiPopularizační přednáška – základní pravidla a příklady dobré praxe při přípravě a provedení tohoto žánru komunikace vědyKomunikace s médii, publikování na internetu – základní pravidla a příklady dobré praxe při přípravě a provedení těchto žánrů komunikace vědyPopularizační brožura a kniha – základní pravidla a příklady dobré praxe při přípravě tohoto žánru komunikace vědyPopularizační prezentace a software na internetu – pravidla a úskalí těchto typů komunikace vědyKomunikace vědy v rozhlasu a televizi – základní pravidla a příklady dobré praxe při přípravě a provedení tohoto žánru komunikace vědyZáklady tvorby audiovizuálních pořadů – pravidla a úskalí tohoto komplexního typu komunikace vědy			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">Burns, T. W., O'Connor, D. J. a Stocklmayer, S. M., „Science Communication: A Contemporary Definition“, Public Understanding of Science 2003; 12; 183.Hájková, Eva; Rétorika pro pedagogy, Grada Publishing, Praha, 2011.Verner, Pavel; Úvod do praktické žurnalistiky, Univerzita J. A. Komenského, 2010.Dočekalová, Markéta; Tvůrčí psaní pro každého 2, Grada Publishing, Praha, 2009.Dočekalová, Markéta; Tvůrčí psaní pro každého 3, Grada Publishing, Praha, 2010.Orlebar, Jeremy; Kniha o televizi, Nakladatelství AMU, Praha, 2012.Christensen, L. L., Hurt, R.; A Hands-on Guide to Video Podcasting, CAP Journal No. 2, p.5Gráf, T. (editor): Sborník konference „Sci Com v přírodních vědách I“, VŠB-TU, Ostrava, 2012.Gráf, T. (editor): Sborník konference „Sci Com v přírodních vědách II“, VŠB-TU, Ostrava, 2013.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Dálkový průzkum vesmíru			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	hod.	39	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Seminární práce + 80 % docházka			
Garant předmětu				
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Náplní vyučovaného předmětu jsou základní charakteristiky těles sluneční soustavy získané díky úspěšnému uskutečnění kosmického průzkumu, přehled technického řešení (družicová observatoř, sonda, přistávací modul, mobilní laboratoř atp.) a popis běžného vědeckého vybavení včetně rozboru jeho činnosti.			
Obsahové zaměření: Historický kontext a přehled významných mezníků, průběh kosmické mise pro dálkový průzkum vesmíru, způsoby technického řešení prostředků dálkového průzkumu vesmíru (družicové observatoře, průletové sondy atp.), vědecké přístroje a metody používané zejména při průzkumu těles sluneční soustavy, výzkum vzdáleného vesmíru a specifické požadavky pro astronomická pozorování v blízkosti Země.				
Studijní literatura a studijní pomůcky	NASA: <i>Space-Based Astronomy</i> , https://www.nasa.gov/pdf/58277main_Space.Based.Astronomy.pdf D. A. Kniffen, E. Chipman, N. Gehrels: <i>Frontiers of Space And Ground-Based Astronomy: The Astrophysics of the 21st Century</i> , Publisher: Springer Netherlands, 1994. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Solar_System_probes			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				