

# Studijní plán

## Název plánu: Laserová technika a elektronika

Sou část VUT (fakulta/ústav/další): Fakulta jaderná a fyzikální inž.

Katedra: katedra fyzikální elektroniky

Obor studia, garantovaný katedrou: Laserová technika a elektronika

Garant oboru studia.: prof. Ing. Helena Jelínková, DrSc.

Program studia: Aplikace p írodních v d

Typ studia: Navazující magisterské prezen ní

P edepsané kredity: 112

Kredity z volitelných p edm t : 8

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné p edm ty oboru

Minimální počet kredit bloku: 112

Role bloku: PO

Kód skupiny: NMSLTEPP1

Název skupiny: NMSLTE - povinné p edm ty 1. ro ník

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat alespo 58 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 15 p edm t

Kredity skupiny: 58

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len ) Vyu uující, auto í a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
12ELDY1	<b>Elektrodynamika 1</b> Ji í tyroký Ji í tyroký (Gar.)	Z,ZK	3	2+0	Z	PO
12ELDY2	<b>Elektrodynamika 2</b> Ji í tyroký, Ivan Richter Ji í tyroký (Gar.)	Z,ZK	5	4+0	L	PO
12EL3	<b>Elektronika 3</b> Jaroslav Pavel Jaroslav Pavel (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	PO
12FLA	<b>Fyzika laser</b> Jan Šulc Jan Šulc (Gar.)	Z,ZK	4	4	L	PO
11FYPL	<b>Fyzika pevných látek</b> Štefan Zajac Štefan Zajac (Gar.)	Z,ZK	4	4+0	Z	PO
12FOPT1	<b>Fyzikální optika 1</b> Ivan Richter, Marek Škere Marek Škere (Gar.)	Z,ZK	3	3+0	Z	PO
12KVEN	<b>Kvantová elektronika</b> Ivan Richter Ivan Richter (Gar.)	Z,ZK	5	3+1	Z	PO
12MMEO	<b>M ící metody elektroniky a optiky</b> Ladislav Pína Ladislav Pína (Gar.)	ZK	2	2+0	L	PO
12NLOP	<b>Nelineární optika</b> Ivan Richter Ivan Richter (Gar.)	Z,ZK	5	3+1	L	PO
12ORE	<b>Otev ené rezonátory</b> Václav Kube ek Václav Kube ek (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	Z	PO
12PDBL	<b>Pevnolátkové, diodové a barvivé lasery</b> Václav Kube ek, Helena Jelínková Helena Jelínková (Gar.)	Z,ZK	2	2+0	L	PO
12EP1	<b>Praktikum z elektroniky 1</b> Jaroslav Pavel Ivan Procházka (Gar.)	KZ	3	0+2	Z	PO
12EP2	<b>Praktikum z elektroniky 2</b> Jaroslav Pavel Ivan Procházka (Gar.)	KZ	3	0+2	L	PO
12VULT1	<b>Výzkumný úkol 1</b> Helena Jelínková Helena Jelínková (Gar.)	Z	6	0+12	Z,L	PO
12VULT2	<b>Výzkumný úkol 2</b> Helena Jelínková Helena Jelínková (Gar.)	KZ	8	0+12	L,Z	PO

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSLTEPP1 Název=NMSLTE - povinné p edm ty 1. ro ník

12ELDY1	Elektrodynamika 1	Z,ZK	3
---------	-------------------	------	---

Základy aplikované teorie elektromagnetického pole. Vlnová rovnice, potenciály. Rovinné, válcové a kulové vlny. Vyza ování obecn rozložených zdroj . Dipóly a multipóly.

12ELDY2	Elektrodynamika 2	Z,ZK	5
Základy elektromagnetické teorie šíření mikrovlnného a optického záření v kovových a dielektrických vlnovodech. Lorentz v-Lorenz vztah vzájemnosti. Ortogonalita vidí, rozptylová matic a její vlastnosti. Dutinové a otevřené laserové rezonátory, gaussovské svazky. Komplexní frekvence a útlum jakosti rezonátorů. Disperze vlnovodů, její kompenzace v optických vláknech. Kerrovská nelinearita, solitonové šíření v optických vláknech. Periodické struktury, Blochovy vlny, vznik fotonického zakázaného pásu. Povrchový plazmon.			
12EL3	Elektronika 3	ZK	2
Cílem přednášky je získat rozšířené poznatky v oblastech optoelektroniky, výkonových polovodičových prvků a impulsní techniky. Přednáška je zaměřena zejména na optoelektronické prvky a systémy, tranzistory pro velké výkony, napájecí a proudové napájecí zdroje, střídače, filtry, tyristory, úplnou matici, pasivitu a aktivitu lineárních obvodů, potenciální nestabilitu aktivních obvodů, S-parametry, Smithův diagram, konstrukci zesilovače a oscilátorů na vyšších frekvencích, vzorkovací osciloskop, časovou reflektometrii, měření spínacích a vypínacích dob diod a tranzistorů a na generaci velmi krátkých impulzů a vysokonapájecích impulzů.			
12FLA	Fyzika laser	Z,ZK	4
Odvozuje zákonitosti chování jak laserového aktivního prostředí, tak laserů různých typů z obecných principů kvantové statistické fyziky.			
11FYPL	Fyzika pevných látek	Z,ZK	4
Výklad mikroskopické podstaty fyzikálních vlastností pevných látek. Především je určen popis nejnižšího posluhu zaměřený na fyzikální elektroniku.			
12FOPT1	Fyzikální optika 1	Z,ZK	3
Přednáška pojednává o základech fyzikální optiky. Systematicky se zabývá šířením optických vln ve vakuu, v izotropním a anizotropním prostředí a na jejich rozhraních. Využívá se popisu disperze, polarizace a jejímu využití, statistickým vlastnostem polychromatické vlny i základním interferencím vln - dvouvlňové i vícevlňové interference. V rámci vícevlňové interference se věnuje i problematice tenkých dielektrických vrstev.			
12KVEN	Kvantová elektronika	Z,ZK	5
Přednáška pojednává o základech kvantové elektroniky. Zabývá se nejprve Diracovou symbolikou a popisem kvantových soustav v rámci této symboliky. Dále pracuje s vlastními a smíšenými stavy, statistickým operátorem a jeho vlastnostmi, vlnovou dynamiku pomocí kvantové Liouvillovovy rovnice. Zavádí kromě Schrödingerova i Heisenbergova a Diracova formalismu popis dynamického vývoje kvantové soustavy. Pozornost je věnována vývoji kvantového systému (pomocí evolučního operátoru) a stacionární i nestacionární poruchové teorii, vlnovou poloklasické teorie interakce kvantové soustavy s klasickým polem. Přednáška se dále zabývá kvantováním elektromagnetického pole a základy kvantové elektrodynamiky. Pozornost je věnována Fockovým kvantovým stavům mnohacího a zejména stavům koherentním, jejich vlastnostem a specifickým m, kvantovému popisu optického záření, zavádí se kvazidistribuci a charakteristické funkce. Součástí přednášky jsou pravidelná cvičení (dle rozpisu) s praktickými příklady.			
12MME0	Metody měření elektroniky a optiky	ZK	2
Předmět pojednává o vybraných měřicích metodách fyzikální elektroniky a optiky zahrnujících typická měření svazku fotonu a iontu při experimentech v moderních fyzikálních laboratorích. Jmenovitě: Měření extrémně malých elektrických proudů. Měření extrémně nízkých intenzit světla. Synchronní detekce a vrátkované integrátory. Měření extrémně vysokých intenzit světla. Nanosekundová a pikosekundová impulsní technika. Měření nanosekundových, pikosekundových a femtosekundových impulsů. Detekce v IR, UV, XUV, SXR, XR a HXR oblastech záření. Mnohokanálová analýza. Spektrometrie záření. Měření rychlosti, hmotnosti a stupně ionizace svazku nabitých částic. Měření extrémně velkých elektrických proudů a magnetických polí. Též je zahrnuto zobrazování a metrologie mikro a nano objektů spolu s charakterizací optických ploch.			
12NLOP	Nelineární optika	Z,ZK	5
Přednáška pojednává o úvodních i pokročilejších partiích nelineární optiky, jak z klasického tak kvantového (poloklasického) pohledu. Navazuje na předchozí kursy Fyzikální optiky. Z klasického pohledu pozornost je věnována interakcím optickým procesům v dielektrickém prostředí, vektoru polarizace a mikroskopickému pohledu na vektor polarizace. Dále se zabývá disperzními vlastnostmi nelineárních susceptibilit (nelinearita 2. řádu pro necentrosymetrická prostředí a nelinearita 3. řádu pro centrosymetrická prostředí) a na symetrii tenzoru nelineární susceptibilit. Z kvantového (poloklasického) pohledu pozornost dále je věnována odvození lineární, kvadratické a kubické susceptibilit, speciálně pak diskutuje rezonanční proces ve dvouhladinovém prostředí. Diskutují se zákony zachování, Manley-Roweovy vztahy, fázový synchronismus a jeho typy. Přednáška dále odděleně diskutuje třívlňový proces, generaci druhé harmonické, generaci současných a rozdílových frekvencí, třívlňový proces, optický Kerrův jev, generaci třetí harmonické. Soustředěná je na indukované změny indexu lomu, samofokuzace a automodulační procesy, elektrooptický a fotorefraktivní jev, na procesy nelineárního rozptylu světla, optickou fázovou konjugaci, na nelineární absorpční jevy a na nelineární jevy krátkých impulzů. Přednáška je zakončena přehledem aplikací vybraných nelineárních optických jevů.			
12ORE	Otevřené rezonátory	Z,ZK	3
Elektromagnetické pole-Geometrická optika. Otevřené rezonátory a periodické matice. Vlnová optika. Huygensův princip a Kirchhoffův integrál. Gaussovské svazky v jednodimenzionálních optických systémech, Momenty intenzity pro popis a šíření svazků. Kvalita obecných svazků. Další charakteristiky svazků. Difrakční teorie otevřených rezonátorů. Fabry-Perotův interferometr. Optické dielektrické vrstvy. Pasivní otevřené rezonátory. Stabilní rezonátory neomezené aperturami. Citlivost rezonátoru na rozladění. Rezonátory na hranicích stability. Nestabilní rezonátory. Nestabilní rezonátory se zrcadly s proměnnou reflektivitou. Rezonátory obsahující optiky a polarizace elementů. Otevřené rezonátory s aktivním prostředím se ziskem. Vliv zisku na módovou strukturu a ztráty ve stabilních a nestabilních rezonátorech.			
12PDBL	Pevnolátkové, diodové a barvivové lasery	Z,ZK	2
Aktivátory pevnolátkových laserů. Ramanovské lasery, up-konverzní lasery, generace druhé harmonické. Barvivové lasery. Optický parametrický oscilátor. Diodové lasery, výkonové diodové lasery, VECSEL, laditelné diodové lasery.			
12EP1	Praktikum z elektroniky 1	KZ	3
Cílem praktika je získat základní dovednosti v elektronice a naučit se samostatně pracovat na problému, formulaci úlohy a prezentaci výsledků.			
12EP2	Praktikum z elektroniky 2	KZ	3
Cílem praktika je získat základní dovednosti v elektronice a naučit se samostatně pracovat na problému, formulaci úlohy a prezentaci výsledků.			
12VULT1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
12VULT2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			

Kód skupiny: NMSLTEPP2

Název skupiny: NMSLTE - povinné předměty 2. ročník

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 54 kreditů

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 10 předmětů

Kredity skupiny: 54

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětu (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využijí, autoři a garant (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
12DPLT1	<b>Diplomová práce 1</b> Helena Jelínková Helena Jelínková (Gar.)	Z	10	0+10	Z,L	PO
12DPLT2	<b>Diplomová práce 2</b> Helena Jelínková Helena Jelínková (Gar.)	Z	20	0+25	L,Z	PO

12UKP	<b>Generace ultrakrátkých impulz</b> <i>Václav Kube ek Václav Kube ek (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	PO
12LPST	<b>Laserové, plazmové a svazkové technologie</b> <i>Helena Jelínková, Alexandr Jan árek, Jaroslav Král Helena Jelínková (Gar.)</i>	ZK	4	2+2	L	PO
12OSE	<b>Optické senzory</b> <i>Ji í Homola Ji í Homola (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	L	PO
12RTGL	<b>Plynové a rentgenové lasery</b> <i>Alexandr Jan árek, Miroslava Vrbová Alexandr Jan árek (Gar.)</i>	Z,ZK	2	2+0	L	PO
12PPLT	<b>Pokro ilé praktikum z laserové techniky</b> <i>Václav Kube ek (Gar.)</i>	KZ	6	0+4	Z	PO
12DSELT1	<b>Seminá k diplomové práci 1</b> <i>Helena Jelínková Ivan Richter Helena Jelínková (Gar.)</i>	Z	2	0+2	Z	PO
12DSELT2	<b>Seminá k diplomové práci 2</b> <i>Helena Jelínková Ivan Richter Helena Jelínková (Gar.)</i>	Z	3	0+2	L	PO
12VLA	<b>Vláknové lasery a zesilova e</b> <i>Václav Kube ek, Pavel Peterka Pavel Peterka Pavel Peterka (Gar.)</i>	ZK	3	3+0	Z	PO

**Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSLTEPP2 Název=NMSLTE - povinné p edm ty 2. ro ník**

12DPLT1	Diplomová práce 1	Z	10			
P edm t se týká problematiky oficiáln zadaného tématu diplomové práce, navazujícího na téma vyzkumného úkolu a její obhajoba je sou ástí uzav ení magisterského studia. Garantem zadaného tématu je vedoucí práce, který zadává literaturu, kontroluje pr b h a obhajitelnost práce a operativn eší problémy práce. Student samostatn eší uvedený problém, p vodn rozpracovaný v rešeršní práci a vyzkumném úkolu. Zadání práce je po skon ení vyzkumného úkolu odsouhlaseno vedoucím katedry a d kanem fakulty. Práce je oponována jedním oponentem. Kontaktní hodiny se týkají styku s vedoucím práce a jsou ešeny dle aktuální pot eby práce. P edmet proto není rozvrhován.						
12DPLT2	Diplomová práce 2	Z	20			
P edm t se týká problematiky oficiáln zadaného tématu diplomové práce, navazujícího na téma vyzkumného úkolu a její obhajoba je sou ástí uzav ení magisterského studia. Garantem zadaného tématu je vedoucí práce, který zadává literaturu, kontroluje pr b h a obhajitelnost práce a operativn eší problémy práce. Student samostatn eší uvedený problém, p vodn rozpracovaný v rešeršní práci a vyzkumném úkolu. Zadání práce je po skon ení vyzkumného úkolu odsouhlaseno vedoucím katedry a d kanem fakulty. Práce je oponována jedním oponentem. Kontaktní hodiny se týkají styku s vedoucím práce a jsou ešeny dle aktuální pot eby práce. P edmet proto není rozvrhován.						
12UKP	Generace ultrakrátkých impulz	ZK	2			
Co rozumíme pod pojmem ultrakrátké sv telné impulsy (UKI) . Historie jejich generace.Charakteristiky UKI a jejich popis.Metody generace ultrakrátkých sv telných impuls .Princip synchronizace mód v laserech.Metody synchronizace mód . Vliv disperze na ší ení a generaci UKI. Metody kompenzace disperze a její využití.Prostoro- asová optika ultrakrátkých impuls .Metody m ení charakteristik UKI. Autokorela ní metody. Spektrální fázová interferometrie a frekven n rozlišené optické hradlování- SPIDER a FROG. Metody tvarování UKI. Metody zesilování UKI, asové roztahování impuls a komprese.P íklady aplikací ultrakrátkých impuls .						
12LPST	Laserové, plazmové a svazkové technologie	ZK	4			
Teoretická a praktická výuka vybraných aplikací elektromagnetického zá ení laserového, plazmatického, rtg. a iontových svazk v medicín a technologiích. Dopln no exkurzemi do renomovaných firem a pracoviš						
12OSE	Optické senzory	ZK	2			
Principy, hlavní konfigurace, typické implementace a aplikace optických senzor .						
12RTGL	Plynové a rentgenové lasery	Z,ZK	2			
Plynové resp. rentgenové lasery disponují v sou asné dob nejv tším st edním výkonem resp. nejkratší vlnovou délkou.						
12PPLT	Pokro ilé praktikum z laserové techniky	KZ	6			
Principy a m ení parametr infra erveného laseru a femtosekundového laseru a femtosekundového laserového systému. Návrh rezonátoru laseru pro režim pasivní synchronizace mód .Vysokovýkonová pulzní laserová dioda pro erpání neodymových laser a princip stranov buzeného Nd:YAG laseru. Princip a funkce dutých vlnod pro p enos infra erveného sv telného zá ení. Základní vlastnosti a rozdíly nejpoužívan jších viditelných laser (He-Ne laseru, zeleného ukazovátka a erveného ukazovátka) a laserových diod.						
12DSELT1	Seminá k diplomové práci 1	Z	2			
Obhajoba diplomové práce - pokyny a doporu ení.						
12DSELT2	Seminá k diplomové práci 2	Z	3			
Obhajoba diplomové práce - pokyny a doporu ení.						
12VLA	Vláknové lasery a zesilova e	ZK	3			
Úvod: optická vlákna, pasivní komponenty, erpací lasery. Spektroskopie prvkvzácných zemin. Erbiem dopovaný vláknový zesilova , rychlostní rovnice, saturace zesílení. Podrobný teoretický model, návrh a optimalizace zesilova e. M ení zesílení a šumového ísla zesilova e. Erbiem dopované vláknové lasery, kontinuální a pulzní režim. Vláknové zesilova e a lasery s jinými prvky vzácných zemin, výkonové vláknové lasery erpané p es pláš , Ramanovské vláknové zesilova e. Využití vláknových zesilova v optických komunikacích.						

Název bloku: Volitelné p edm ty

Minimální po et kredit bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSLTEVP

Název skupiny: NMSLTE - volitelné p edm ty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len ) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
12DRP	Diferenciální rovnice na po íta i <i>Richard Liska Richard Liska (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2+2	Z	v

12ELA	<b>Elektronika pro lasery</b> Jaroslav Pavel Miroslav ech (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
12FDD	<b>Fyzika detekce a detektory optického zá ení</b> Ladislav Pina Ladislav Pina (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
12FOPT2	<b>Fyzikální optika 2</b> Marek Škere Marek Škere Ivan Richter (Gar.)	Z,ZK	2	2+0	L	v
12GEOP	<b>Geometrická optika</b> Miroslav Dvo ák Miroslav Dvo ák (Gar.)	Z,ZK	4	3+1	Z	v
12KVO	<b>Kvantová optika</b> Ivan Richter Ivan Richter (Gar.)	Z,ZK	4	3+1	L	v
12OPS	<b>Optické spektroskopie</b> Martin Michl Martin Michl (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
12OZS	<b>Optické zpracování signál</b> Ivan Richter, Pavel Kwiecien Ivan Richter (Gar.)	Z,ZK	3	3+0	Z	v
12PLS	<b>Pokro ílé laserové spektroskopie</b> Martin Michl Martin Michl (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
12PPRO	<b>Pokro ílé praktikum z optiky</b> Alexandr Jan árek Marek Škere Alexandr Jan árek (Gar.)	KZ	6	0+4	Z	v
12POEX	<b>Po íta ové ízení experiment</b> Miroslav ech Miroslav ech (Gar.)	Z	2	2+0	L	v
12PLM	<b>Praktikum z laserové medicíny</b> Helena Jelínková Helena Jelínková (Gar.)	KZ	6	4	L	v
12RFO	<b>Rentgenová fotonika</b> Ladislav Pina Ladislav Pina (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
12SOP	<b>Statistická optika</b> Ivan Richter Ivan Richter (Gar.)	Z,ZK	2	2+0	L	v
12MODO	<b>Vybrané kapitoly z moderní optiky</b> Ivan Richter, Pavel Kwiecien Pavel Kwiecien (Gar.)	Z	2	2+0	Z	v
12ZFLP	<b>Základy fyziky laserového plazmatu</b> Jan Pšikal, Ond ej Klimo Ond ej Klimo (Gar.)	ZK	2	2+0		v
01ZPB1	<b>Základy po íta ové bezpe nosti 1</b> Petr Voká Petr Voká Petr Voká (Gar.)	Z	2	1+1		v
01ZPB2	<b>Základy po íta ové bezpe nosti 2</b> Petr Voká Petr Voká Petr Voká (Gar.)	Z	2	1+1		v

#### Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSLTEVP Název=NMSLTE - volitelné p edm ty

12DRP	Diferenciální rovnice na po íta í Oby ejné diferenciální rovnice, analytické metody; Oby ejné diferenciální rovnice, numerické metody, metody Runge-Kuttovy, stabilita; Parciální diferenciální rovnice, analýza, rovnice hyperbolické, parabolické a eliptické, podmín nost diferenciálních rovnic; Parciální diferenciální rovnice, numerické ešení, metoda kone ných diferencí, diferen ní schemata, ád aproximace, stabilita, konvergence, modifikovaná rovnice, difuze, disperze; Zákony zachování a jejich numerické ešení, rovnice m lké vody, Eulerovy rovnice, Lagrangeovské metody, ALE metody; Praktické výpo ty v systémech Matlab pro numeriku a Maple pro analýzu schemat.	Z,ZK	5
12ELA	Elektronika pro lasery Cílem p ednášky je získat rozší ené znalosti v oblastech napájecích zdroj pro výbojky a polovodi ové lasery, ízení opticko akustických modulátor a Pockelsových cel, návrh vysokonap ových zdroj založených na piezoelementech, dále o principech Peltierových lánk , pyrodetektor a peak detektor , jakož i o orientaci v oblasti ízení krokových motor . Prezentována bude i oblast rychlých elektronických d j a jejich vyhodnocování.	ZK	2
12FDD	Fyzika detekce a detektory optického zá ení V rámci p edm tu budou probány následující pojmy: Spektrum elektromagnetického zá ení. Zdroje elektromagnetického zá ení. Radiometrické a fotometrické jednotky. Ideální detektor. Vn jší a vnit ní fotoefekt. Kvantové fluktuace zá ení. Šum detektoru a elektronických obvod . Dynamický rozsah. Detektory založené na vn jším fotoefektu. Fotokatody. Elektronové násobi e. Mikrokanálové násobi e. Zesilova e obrazu. Detektory založené na vnit ním fotoefektu. Polovodi ové detektory. Scintilátory. Detektory IR, VIS, UV a rtg. zá ení. Pyroelektrický jev a pyrodetektory. Elektronické obvody detektor . Lidské oko.	ZK	2
12FOPT2	Fyzikální optika 2 P ednáška pojednává o základech difrakční optiky. V nuje se zejména skalární teorii difrakce, d kladn diskutuje historické p ístupy Fresnela, Kirchhoffa, Sommerfelda a další. Ve stručnosti je rozbrána též rigorózní teorie difrakce. Druhá ást p ednášky je v nována optickým difrakčním strukturám, tenkým a objemovým m ížkám a syntetickým difrakčním element m. Jsou diskutovány r zné p ístupy k analýze a syntéze t chto struktur. Poslední ást je v nována optické holografii, holografickým technikám, záznamovým materiál m a r zným aplikacím hologram .	Z,ZK	2
12GEOP	Geometrická optika P ednáška pojednává o základech geometrické a p ístrojové optiky. Systematicky se zabývá zobrazováním, maticovým popisem a optickými vadami, v nuje se též energetice a kolorimetrii optických svazk , radiometrickým a fotometrickým veli inám. Dále systematicky popisuje nejb žn jší optické p ístroje z praxe.	Z,ZK	4
12KVO	Kvantová optika P ednáška pojednává o pokro ílejších partiích kvantové optiky a navazuje na p edchozí kurs Kvantová elektronika. Zabývá se zejména statistickými vlastnostmi zá ení, koherentními stavy elektromagnetického pole, kvantovým popisem optického zá ení, zvláštními stavy pole, zavádí kvazidistribuci a charakteristické funkce. St žejní partie dále p edstavují Diracova teorie interakce kvantovaného elektromagnetického zá ení s kvantovou soustavou (teorie absorpce a emise) a kvantová teorie rozptylu optického zá ení atomem (Rayleigh v, Thomson v, Raman v, rezonan ní fluorescence). Pozornost dále v nuje zejména kvantové teorii koherence (kvantová teorie optické detekce, kvantové korela ní funkce), v relaci s teorií klasickou. P ednáška se dále zabývá zobecn nou teorií koherence vyšších ád , koheren ními vlastnostmi zvláštních polí, kvantovou teorií tlumení (tlumený kvantový harmonický oscilátor, Heisenberg-Langevin v p ístup). Pozornost je v nována p ehledu neklasických m ících metod (fotopulsní statistika, intenzitní interferometrie, Brown-Twiss v jev, hv zdný korela ní interferometr, korela ní spektroskopie), možnostem m ení kvantového stavu sv tla, i n kterým vybraným partií moderní kvantové optiky (stla ené stavy, entanglované stavy). Sou ástí p ednášky jsou pravidelná cvi ení s praktickými p íklady.	Z,ZK	4
12OPS	Optické spektroskopie Základy spektroskopického chování atom a molekul. Základní experimentální techniky optických spektroskopíí.	ZK	2
12OZS	Optické zpracování signál Prednáška pojednává o základech fourierovské optiky a optického zpracování informace. Systematicky se zabývá použitím fourierovského formalizmu v optice, zmi uje i další optické transformace. Ší ení a difrakci světla popisuje v pojetí fourierovské optiky, s využitím tenkého transparentu a fázového korektoru. V rámci záznamu a modulace optické informace je zvláštní pozornost v nována, krom tradi ních fotografických film , zejména holografii, prostorovým modulátor m a difrakčním strukturám. Podrobn se dále zabývá jak analogovým, tak diskrétním a logickým zpracováním optické informace.	Z,ZK	3

12PLS	Pokro ilé laserové spektroskopie Využití jedinečných vlastností laserového záření ve spektroskopii, seznámení s vybranými pokro ilými spektroskopickými technikami.	ZK	2
12PPRO	Pokro ilé praktikum z optiky Praktikum rozvíjí praktické experimentální dovednosti a zkušenosti ve vybraných oblastech optiky. Je vyžadováno vypracování protokolů z měření.	KZ	6
12POEX	Po ita ové ízení experiment Úvod. Základní koncepce po ita , mikro po ita e. Technické vybavení po ita ; propojení po ita -experiment (rozhraní RS232C, IEEE488, A/D a D/A p evodníky, senzory, výkonové leny, atd.) Programové vybavení po ita ; opera ní systémy pro ízení experiment (OS pracující v reálném ase, multitasking, multiuser). Základy teorie regulace. Programovací jazyky pro ízení (assembler, C, atd.). Úvod do TCP/IP protokolů . Možnosti použití Internetu pro ízení experimentu.	Z	2
12PLM	Praktikum z laserové medicíny Praktické ov ení interakce laserového záření s preparátem nahrazujícím tká	KZ	6
12RFO	Rentgenová fotonika Od objevu rentgenového záření ub hlo více, než sto let. Rentgenové záření se stalo intenzivn ě studovanou a využívanou ástí spektra elektromagnetického záření. Rozvoj fotoniky v této ásti spektra je s rostoucí intenzitou stimulován vývojem v oblasti astrofyziky, fyziky vysokoteplotního plazmatu, makromolekulární biologie, materiálových v d a nanotechnologií, zvlášt rtg. litografie pro umožn ěn í dalšího rozvoje informa ních technologií. P ednáška pojednává o zdrojích rtg. záření, interakci rtg. záření s látkou, rtg. optice a detekci.	ZK	2
12SOP	Statistická optika P ednáška pojednává o základech i pokro ilejších partiích klasické statistické optiky. Zabývá se zejména statistickými vlastnostmi záření z pohledu klasické teorie koherence. Rekapituluje základy teorie pravd podobnosti a statistiky, náhodné prom ěné a stochastické procesy, dále pojmy komplexního analytického signálu a kvazimonochromatického signálu. Pozornost zejména v nuje klasické skalární teorii koherence 2. ádu (elementární koncepty a definice, koheren ní doba, plocha a objem, asové a spektrální korela ní funkce a jejich vlastnosti, interferen ní zákon, stupe koherence, zákon interference, korela ní funkce, Wolfovy rovnice, Van Cittert - Zernike v teorém, Wiener-Chin inova v ta). P ednáška se dále zabývá teorií záření z primárních zdrojů (Schellovy modelové zdroje), jakož i speciálními typy polů (k ížov spektráln ísté). Pozornost je v nována dynamice korela ní funkce (Wolfovy rovnice, Van Cittert - Zernike v teorém). Jsou diskutovány základní aplikace teorie koherence 2. ádu (Michelson v hv zdný interferometr, korela ní spektroskopie). Skalární teorie je rozší ena jednak na vektorové aspekty teorie koherence (korela ní matice a tenzory, s d razem zejména na standardní statistickou teorii polarizace, využívající jednak polariza ní matice, tak Stokesových parametrů ), teorie polarizace je dále sjednocena s teorií koherence, jsou diskutovány obecné korela ní tenzory a matice. Záv ě re ná pozornost je v nována korela ním funkcím vyšších ádů .	Z,ZK	2
12MODO	Vybrané kapitoly z moderní optiky P edm ět je koncipován jako soubor vybraných p ednášek z r ůzných oblastí moderní optiky, na kterých se podílí experti z akademické i pr myslové sféry. P ednášky jsou voleny tak, aby pokryly oblasti, kterým se optické kurzy v nují pouze okrajov ě .	Z	2
12ZFLP	Základy fyziky laserového plazmatu P ednášky budou shrnovat sou asný stav poznání v oboru interakce výkonných laserových pulzů s hmotou a související aplikace.	ZK	2
01ZPB1	Základy po ita ové bezpe nosti 1	Z	2
01ZPB2	Základy po ita ové bezpe nosti 2	Z	2

## Seznam p edm ětů tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm ětu	Zakon ení	Kredity
01ZPB1	Základy po ita ové bezpe nosti 1	Z	2
01ZPB2	Základy po ita ové bezpe nosti 2	Z	2
11FYPL	Fyzika pevných látek Výklad mikroskopické podstaty fyzikálních vlastností pevných látek. P edm ět je ur en p edevším poslucha ěm zam ením fyzikální elektronika.	Z,ZK	4
12DPLT1	Diplomová práce 1 P edm ět se týká problematiky oficiáln ě zadaného tématu diplomové práce, navazujícího na téma vyzkumného úkolu a její obhajoba je sou ástí uzav ení magisterského studia. Garantem zadaného tématu je vedoucí práce, který zadává literaturu, kontroluje pr b h a obhajitelnost práce a operativn ěší problémy práce. Student samostatn ěší uvedený problém, p vodn ě rozpracovaný v rešeršní práci a vyzkumném úkolu. Zadáání práce je po skon ení vyzkumného úkolu odsouhlaseno vedoucím katedry a d kanem fakulty. Práce je oponována jedním oponentem. Kontaktní hodiny se týkají styku s vedoucím práce a jsou ešeny dle aktuální pot eby práce. P edmet proto není rozvrhován.	Z	10
12DPLT2	Diplomová práce 2 P edm ět se týká problematiky oficiáln ě zadaného tématu diplomové práce, navazujícího na téma vyzkumného úkolu a její obhajoba je sou ástí uzav ení magisterského studia. Garantem zadaného tématu je vedoucí práce, který zadává literaturu, kontroluje pr b h a obhajitelnost práce a operativn ěší problémy práce. Student samostatn ěší uvedený problém, p vodn ě rozpracovaný v rešeršní práci a vyzkumném úkolu. Zadáání práce je po skon ení vyzkumného úkolu odsouhlaseno vedoucím katedry a d kanem fakulty. Práce je oponována jedním oponentem. Kontaktní hodiny se týkají styku s vedoucím práce a jsou ešeny dle aktuální pot eby práce. P edmet proto není rozvrhován.	Z	20
12DRP	Diferenciální rovnice na po ita i Oby ejné diferenciální rovnice, analytické metody; Oby ejné diferenciální rovnice, numerické metody, metody Runge-Kuttovy, stabilita; Parciální diferenciální rovnice, analýza, rovnice hyperbolické, parabolické a eliptické, podmín nost diferenciálních rovnic; Parciální diferenciální rovnice, numerické ešení, metoda kone ných diferencí, diferen ní schemata, ád aproximace, stabilita, konvergence, modifikovaná rovnice, difuze, disperze; Zákony zachování a jejich numerické ešení, rovnice m lké vody, Eulerovy rovnice, Lagrangeovské metody, ALE metody; Praktické výpo ěty v systémech Matlab pro numeriku a Maple pro analýzu schemat.	Z,ZK	5
12DSELT1	Seminá k diplomové práci 1 Obhajoba diplomové práce - pokyny a doporu ení.	Z	2
12DSELT2	Seminá k diplomové práci 2 Obhajoba diplomové práce - pokyny a doporu ení.	Z	3
12EL3	Elektronika 3 Cílem p ednášky je získat rozší ené poznatky v oblastech optoelektroniky, výkonových polovodi ových prvků a impulsní techniky. P ednáška je zam ěna zejména na optoelektronické prvky a systémy , tranzistory pro velké výkony, nap ové a proudové napájecí zdroje, st ída e, filtry, ty póly, úplnou matici, pasivitu a aktivitu lineárních obvodů , potenciální nestabilitu aktivních obvodů , S-parametry, Smith v diagram, konstrukci zesilova ě a oscilátor na vyšších frekvencích, vzorkovací osciloskop, asovou reflektometrii, m ení spínacích a vypínacích dob diod a tranzistorů a na generaci velmi krátkých impulzů a vysokonap ových impulzů .	ZK	2

12ELA	Elektronika pro lasery	ZK	2
Cílem přednášky je získat rozšířené znalosti v oblastech napájecích zdrojů pro výbojky a polovodičové lasery, řízení opticko akustických modulátorů a Pockelsových cel, návrh vysokonapávacích zdrojů založených na piezoelementech, dále o principech Peltierových článků, pyrodetektorů a peak detektorů, jakož i o orientaci v oblasti řízení krokových motorů. Prezentována bude i oblast rychlých elektronických dějů a jejich vyhodnocování.			
12ELDY1	Elektrodynamika 1	Z,ZK	3
Základy aplikované teorie elektromagnetického pole. Vlnová rovnice, potenciály. Rovinné, válcové a kulové vlny. Vyzařování obecně rozložených zdrojů. Dipóly a multipóly.			
12ELDY2	Elektrodynamika 2	Z,ZK	5
Základy elektromagnetické teorie šíření mikrovlnného a optického záření v kovových a dielektrických vlnovodech. Lorentz v-Lorentz vztah vzájemnosti. Ortogonalita vidí, rozptylová matice a její vlastnosti. Dutinové a otevřené laserové rezonátory, gaussovské svazky. Komplexní frekvence a kritická jakost rezonátorů. Disperze vlnovodů, její kompenzace v optických vláknech. Kerrovská nelinearita, solitonové šíření v optických vláknech. Periodické struktury, Blochovy vidy, vznik fotonického zakázaného pásu. Povrchový plazmon.			
12EP1	Praktikum z elektroniky 1	KZ	3
Cílem praktika je získat základní dovednosti v elektronice a naučit se samostatně pracovat na problému, formulaci úlohy a prezentaci výsledků.			
12EP2	Praktikum z elektroniky 2	KZ	3
Cílem praktika je získat základní dovednosti v elektronice a naučit se samostatně pracovat na problému, formulaci úlohy a prezentaci výsledků.			
12FDD	Fyzika detekce a detektory optického záření	ZK	2
V rámci přednášky budou probírány následující pojmy: Spektrum elektromagnetického záření. Zdroje elektromagnetického záření. Radiometrické a fotometrické jednotky. Ideální detektor. Vnitřní a vnější fotoefekt. Kvantové fluktuace záření. Sum detektoru a elektronických obvodů. Dynamický rozsah. Detektory založené na vnějším fotoefektu. Fotokatody. Elektronové násobiče. Mikrokanálové násobiče. Zesilovače obrazu. Detektory založené na vnitřním fotoefektu. Polovodičové detektory. Scintilátory. Detektory IR, VIS, UV a rtg. záření. Pyroelektrický jev a pyrodetektory. Elektronické obvody detektorů. Lidské oko.			
12FLA	Fyzika laserů	Z,ZK	4
Odvozuje zákonitosti chování jak laserového aktivního prostředí, tak laserů různých typů z obecných principů kvantové statistické fyziky.			
12FOPT1	Fyzikální optika 1	Z,ZK	3
Přednáška pojednává o základech fyzikální optiky. Systematicky se zabývá šířením optických vln ve vakuu, v izotropním a anizotropním prostředí a na jejich rozhraních. Využívá se popisu disperze, polarizace a jejímu využití, statistickým vlastnostem polychromatické vlny i základním interferencím vln - dvouvlňové i vícevlňové interference. V rámci vícevlňové interference se věnuje i problematice tenkých dielektrických vrstev.			
12FOPT2	Fyzikální optika 2	Z,ZK	2
Přednáška pojednává o základech difrakční optiky. Využívá se zejména skalární teorie difrakce, dále diskutuje historické přístupy Fresnela, Kirchhoffa, Sommerfelda a další. Ve skutečnosti je rozbrána též rigorózní teorie difrakce. Druhá část přednášky je věnována optickým difrakčním strukturám, tenkým a objemovým mřížkám a syntetickým difrakčním elementům. Jsou diskutovány různé přístupy k analýze a syntéze těchto struktur. Poslední část je věnována optické holografii, holografickým technikám, záznamovým materiálům a různým aplikacím hologramů.			
12GEOP	Geometrická optika	Z,ZK	4
Přednáška pojednává o základech geometrické a přístrojové optiky. Systematicky se zabývá zobrazováním, maticovým popisem a optickými vadami, využívá se též energetice a kolorimetrií optických svazků, radiometrickým a fotometrickým veličinám. Dále systematicky popisuje nejběžnější optické přístroje z praxe.			
12KVEN	Kvantová elektronika	Z,ZK	5
Přednáška pojednává o základech kvantové elektroniky. Zabývá se nejprve Diracovou symbolikou a popisem kvantových soustav v rámci této symboliky. Dále pracuje s vlastními a smíšenými stavy, statistickým operátorem a jeho vlastnostmi, včetně dynamiky pomocí kvantové Liouvillovovy rovnice. Zavádí kromě Schrödingerova i Heisenbergova a Diracova formalismu popis dynamického vývoje kvantové soustavy. Pozornost je věnována vývoji kvantového systému (pomocí evolučního operátoru) a stacionární i nestacionární poruchové teorii, včetně poloklasické teorie interakce kvantové soustavy s klasickým polem. Přednáška se dále zabývá kvantováním elektromagnetického pole a základy kvantové elektrodynamiky. Pozornost je věnována Fockovým kvantovým stavům svazků a zejména stavům koherentním, jejich vlastnostem a specifikům, kvantovému popisu optického záření, zavádí se kvazidistribuci a charakteristické funkce. Součástí přednášky jsou pravidelná cvičení (dle rozpisu) s praktickými příklady.			
12KVO	Kvantová optika	Z,ZK	4
Přednáška pojednává o pokročilejších partiích kvantové optiky a navazuje na předchozí kurs Kvantová elektronika. Zabývá se zejména statistickými vlastnostmi záření, koherentními stavy elektromagnetického pole, kvantovým popisem optického záření, zvláštními stavy pole, zavádí kvazidistribuci a charakteristické funkce. Stejně jako dříve představení Diracova teorie interakce kvantovaného elektromagnetického záření s kvantovou soustavou (teorie absorpce a emise) a kvantová teorie rozptylu optického záření atomem (Rayleighův, Thomsonův, Ramanův, rezonanční fluorescence). Pozornost dále je věnována kvantové teorii koherence (kvantová teorie optické detekce, kvantová korelační funkce), vztahům s teorií klasickou. Přednáška se dále zabývá zobecněnou teorií koherence vyšších řádů, koherentními vlastnostmi zvláštních polí, kvantovou teorií tlumení (tlumený kvantový harmonický oscilátor, Heisenberg-Langevinův přístup). Pozornost je věnována pohledu neklasických měřicích metod (fotopulsní statistika, intenzitní interferometrie, Brown-Twissův jev, hvězdná korelační interferometr, korelační spektroskopie), možnostem měření kvantového stavu svazků, i v kterém vybraných partiích moderní kvantové optiky (stlačené stavy, entanglované stavy). Součástí přednášky jsou pravidelná cvičení s praktickými příklady.			
12LPST	Laserové, plazmové a svazkové technologie	ZK	4
Teoretická a praktická výuka vybraných aplikací elektromagnetického záření laserového, plazmatického, rtg. a iontových svazků v medicíně a technologiích. Doplněno exkurzemi do renomovaných firem a pracovišť.			
12MMEO	Měřicí metody elektroniky a optiky	ZK	2
Předmět pojednává o vybraných měřicích metodách fyzikální elektroniky a optiky zahrnujících typická měření svazku fotonu a iontu při experimentech v moderních fyzikálních laboratorích. Jmenovitě: Měření extrémně malých elektrických proudů. Měření extrémně nízkých intenzit světla. Synchronní detekce a vrátkované integrátory. Měření extrémně vysokých intenzit světla. Nanosekundová a pikosekundová impulsní technika. Měření nanosekundových, pikosekundových a femtosekundových impulsů. Detekce v IR, UV, XUV, SXR, XR a HXR oblastech záření. Mnohokanálová analýza. Spektrometrie záření. Měření rychlosti, hmotnosti a stupně ionizace svazku nabitých částic. Měření extrémně velkých elektrických proudů a magnetických polí. Těž je zahrnuto zobrazování a metrologie mikro a nano objektů spolu s charakterizací optických ploch.			
12MODO	Vybrané kapitoly z moderní optiky	Z	2
Předmět je koncipován jako soubor vybraných přednášek z různých oblastí moderní optiky, na kterých se podílí experti z akademické i průmyslové sféry. Přednášky jsou voleny tak, aby pokryly oblasti, kterým se optické kurzy v současnosti pouze okrajově věnují.			
12NLOP	Nelineární optika	Z,ZK	5
Přednáška pojednává o úvodních i pokročilejších partiích nelineární optiky, jak z klasického tak kvantového (poloklasického) pohledu. Navazuje na předchozí kurzy Fyzikální optiky. Z klasického pohledu pozornost je věnována interakcím optickým procesům v dielektrickém prostředí, vektoru polarizace a mikroskopickému pohledu na vektor polarizace. Dále se zaměřuje na disperzní vlastnosti nelineárních susceptibilit (nelinearita 2. řádu pro necentrosymetrická prostředí a nelinearita 3. řádu pro centrosymetrická prostředí) a na symetrie tenzoru nelineární susceptibilit. Z kvantového (poloklasického) pohledu pozornost dále je věnována odvození lineární, kvadratické a kubické susceptibilit, speciálně pak diskutuje rezonanční procesy ve dvouhladinovém prostředí. Diskutují se zákony zachování, Manley-Roweovy vztahy, fázový synchronismus a jeho typy. Přednáška dále odděleně diskutuje tílňový proces, generaci druhé harmonické, generací současných a rozdílových frekvencí, tílňový proces, optický Kerrův jev, generaci tílňové harmonické. Soustředěná je se na indukované změny indexu lomu, samofokusační a automodulační procesy, elektrooptický a fotorefraktivní jev, na procesy nelineárního rozptylu svazků, optickou fázovou konjugaci, na nelineární absorpci nízkých intenzit a na nelineární jevy krátkých impulzů. Přednáška je zakončena přehledem aplikací vybraných nelineárních optických jevů.			
12OPS	Optické spektroskopie	ZK	2
Základy spektroskopického chování atomů a molekul. Základní experimentální techniky optických spektroskopií.			

12ORE	Otev ené rezonátory	Z,ZK	3
Elektromagnetické pole-Geometrická optika. Otev ené rezonátory a p enosové matice. Vlnová optika. Huygens v principu a Kirchhoff v integrálu. Gaussovské svazky v jednodimenzionálních optických systémech, Momenty intenzity pro popis a ší ení svazk . Kvalita obecných svazk . Další charakteristiky svazk . Difrak ní teorie otev ených rezonátor . Fabry-Perot v interferometru. Optické dielektrické vrstvy.Pasivní otev ené rezonátory. Stablní rezonátory neomezené.Stablní rezonátory omezené aperturami.Citlivost rezonátoru na rozlad ní. Rezonátory na hranicích stability.Nestablní rezonátory. Nestablní rezonátory se zrcadly s prom nnou reflektivitou. Rezonátory obsahující o ky a polariza ní elementy. Otev ené rezonátory s aktivním prost edím se ziskem.Vliv zisku na módobou strukturu a ztráty ve stablních a nestablních rezonátorech.			
12OSE	Optické senzory	ZK	2
Principy, hlavní konfigurace, typické implementace a aplikace optických senzor .			
12OZS	Optické zpracování signál	Z,ZK	3
Prednáška pojednává o základech fourierovské optiky a optického zpracování informace. Systematicky se zabývá použitím fourierovského formalizmu v optice, zmi uje i další optické transformace. Ší ení a difrakci svetla popisuje v pojetí fourierovské optiky, s využitím tenkého transparentu a fázového korektoru. V rámci záznamu a modulace optické informace je zvláštní pozornost v nována, krom tradi ních fotografických film , zejména holografii, prostorovým modulátor m a difraktním strukturám. Podrobn se dále zabývá jak analogovým, tak diskrétním a logickým zpracováním optické informace.			
12PDBL	Pevnolátkové, diodové a barvivové lasery	Z,ZK	2
Aktivátory pevnolátkových laser . Ramanovské lasery, up-konverzní lasery, generace druhé harmonické. Barvivové lasery. Optický parametrický oscilátor. Diodové lasery, výkonové diodové lasery, VECESEL, laditelné diodové lasery.			
12PLM	Praktikum z laserové medicíny	KZ	6
Praktické ov ení interakce laserového zá ení s preparátem nahrazujícím tká			
12PLS	Pokro ilé laserové spektroskopie	ZK	2
Využití jedinecnych vlastností laserového zá ení ve spektroskopii, seznámení s vybranými pokro ilými spektroskopickými technikami.			
12POEX	Po íta ové ízení experiment	Z	2
Úvod. Základní koncepce po íta , mikropo íta e. Technické vybavení po íta ; propojení po íta -experiment (rozhraní RS232C, IEEE488, A/D a D/A p evodníky, senzory, výkonové leny, atd.) Programové vybavení po íta ; opera ní systémy pro ízení experiment (OS pracující v reálném ase, multitasking, multiuser). Základy teorie regulace. Programovací jazyky pro ízení (assembler, C, atd.). Úvod do TCP/IP protokol . Možnosti použití Internetu pro ízení experimentu.			
12PPLT	Pokro ilé praktikum z laserové techniky	KZ	6
Principy a m ení parametr infra erveného erbiového laseru a femtosekundového laserového systému. Návrh rezonátoru laseru pro režim pasivní synchronizace mód .Vysokovýkonová pulzní laserová dioda pro erpání neodymových laser a princip stranov buzeného Nd:YAG laseru. Princip a funkce dutých vlnodv pro p enos infra erveného sv telného zá ení. Základní vlastnosti a rozdíly nepoužívan jších viditelných laser (He-Ne laseru, zeleného ukazovátka a erveného ukazovátka) a laserových diod.			
12PPRO	Pokro ilé praktikum z optiky	KZ	6
Praktikum rozvíjí praktické experimentální dovednosti a zkušenosti ve vybraných oblastech optiky. Je vyžadováno vypracování protokol z m ení.			
12RFO	Rentgenová fotonika	ZK	2
Od objevu rentgenového zá ení ub hlo více, než sto let. Rentgenové zá ení se stalo intenzivn studovanou a využívanou ástí spektra elektromagnetického zá ení. Rozvoj fotoniky v této ásti spektra je s rostoucí intenzitou stimulován vývojem v oblasti astrofyziky, fyziky vysokoteplotního plazmatu, makromolekulární biologie, materiálových v d a nanotechnologií, zvlášť rtg. litografie pro umožn ní dalšího rozvoje informa ních technologií. P ednáška pojednává o zdrojích rtg. zá ení, interakci rtg. zá ení s látkou, rtg. optice a detekci.			
12RTGL	Plynové a rentgenové lasery	Z,ZK	2
Plynové resp. rentgenové lasery disponují v sou asné dob nejv tším st edním výkonem resp. nejkratší vlnovou délkou.			
12SOP	Statistická optika	Z,ZK	2
P ednáška pojednává o základech i pokro ilejších partiích klasické statistické optiky. Zabývá se zejména statistickými vlastnostmi zá ení z pohledu klasické teorie koherence. Rekapituluje základy teorie pravd podobnosti a statistiky, náhodné prom nné a stochastické procesy, dále pojmy komplexního analytického signálu a kvazimonochromatického signálu. Pozornost zejména v nuje klasické skalární teorii koherence 2. ádu (elementární koncepty a definice, koheren ní doba, plocha a objem, asové a spektrální korela ní funkce a jejich vlastnosti, interferen ní zákon, stupe koherence, zákon interference, korela ní funkce, Wolfovy rovnice, Van Cittert - Zernike v teorém, Wiener-Chin inova v ta). P ednáška se dále zabývá teorií zá ení z primárních zdroj (Schelloy modelové zdroje), jakož i speciálními typy polí (k ížov spektráln ísté). Pozornost je v nována dynamice korela ní funkce (Wolfovy rovnice, Van Cittert - Zernike v teorém). Jsou diskutovány základní aplikace teorie koherence 2. ádu (Michelson v hv zdný interferometr, korela ní spektroskopie). Skalární teorie je rozší ena jednak na vektorové aspekty teorie koherence (korela ní matice a tenzory, s d razem zejména na standardní statistickou teorii polarizace, využívající jednak polariza ní matice, tak Stokesových parametr ), teorie polarizace je dále sjednocena s teorií koherence, jsou diskutovány obecné korela ní tenzory a matice. Záv re ná pozornost je v nována korela ním funkcím vyšších ád .			
12UKP	Generace ultrakrátkých impuls	ZK	2
Co rozumíme pod pojmem ultrakrátké sv telné impulsy (UKI) . Historie jejich generace.Charakteristiky UKI a jejich popis.Metody generace ultrakrátkých sv telných impuls .Princip synchronizace mód v laserech.Metody synchronizace mód . Vliv disperze na ší ení a generaci UKI. Metody kompenzace disperze a její využití.Prostoro- asová optika ultrakrátkých impuls .Metody m ení charakteristik UKI. Autokorela ní metody. Spektrální fázová interferometrie a frekven n rozlišené optické hradlování- SPIDER a FROG. Metody tvarování UKI. Metody zesilování UKI, asové roztahování impuls a komprese.P íklady aplikací ultrakrátkých impuls .			
12VLA	Vláknové lasery a zesilova e	ZK	3
Úvod: optická vlákna, pasivní komponenty, erpací lasery. Spektroskopie prvkvzácných zemin. Erbiem dopovaný vláknový zesilova , rychlostní rovnice, saturace zesílení. Podrobný teoretický model, návrh a optimalizace zesilova e. M ení zesílení a šumového ísla zesilova e. Erbiem dopované vláknové lasery, kontinuální a pulzní režim. Vlákenné zesilova e a lasery s jinými prvky vzácných zemin, výkonové vláknové lasery erpané p es pláš , Ramanovské vláknové zesilova e. Využití vláknových zesilova v optických komunikacích.			
12VULT1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
12VULT2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
12ZFLP	Základy fyziky laserového plazmatu	ZK	2
P ednášky budou shrnovat sou asný stav poznání v oboru interakce výkonných laserových pulz s hmotou a související aplikace.			

Aktualizace výše uvedených informací naleznete na adrese <http://bilakniha.cvut.cz/cs/FF.html>

Generováno: dne 30. 11. 2020 v 06:16 hod.