

# Studijní plán

## Název plánu: Inženýrství pevných látek

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další): Fakulta jaderná a fyzikálně inž.

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Solid State Engineering

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 0

Kredity z volitelných předmětů: 120

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: P

Kód skupiny: NMSPIPLAJ1

Název skupiny: MDP P\_IPLNAJ 1st year

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň kreditů (maximálně 0)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 11 předmětů

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
11FDEL	<b>Fyzika dielektrik</b> Kateřina Aubrechtová Dragounová, Zdeněk Brykner <b>Kateřina Aubrechtová</b> <b>Dragounová</b> Zdeněk Brykner (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L	P
11FKOV	<b>Fyzika kovů</b> Hanus Seiner <b>Hanus Seiner</b> Hanuš Seiner (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
11FMGL	<b>Fyzika magnetických látek</b> Jaroslav Hamrle, Štefan Zajac <b>Jaroslav Hamrle</b> Štefan Zajac (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L	P
11POLO	<b>Fyzika polovodičů</b> Martin Ledinský <b>Martin Ledinský</b> Martin Ledinský (Gar.)	ZK	4	4P+0C	Z	P
11PSP	<b>Praktikum ze struktury pevných látek</b> Jiří Čapek, Monika Kučeráková <b>Jiří Čapek</b> Jiří Čapek (Gar.)	KZ	6		Z	P
11SAEX1	<b>Seminář a exkurze 1</b> Jan Drahokoupil, Petr Kolenko <b>Petr Kolenko</b> Petr Kolenko (Gar.)	Z	4		Z	P
11SAEX2	<b>Seminář a exkurze 2</b> Jan Drahokoupil, Petr Kolenko <b>Petr Kolenko</b> Petr Kolenko (Gar.)	Z	4		L	P
11STPL	<b>Seminář teorie pevných látek</b> Hanus Seiner, Petr Sedlák, Dalibor Repček <b>Hanus Seiner</b> Hanuš Seiner (Gar.)	KZ	2	0+2	L	P
11TPL1	<b>Teorie pevných látek 1</b> Jaroslav Hamrle, Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> Ladislav Kalvoda (Gar.)	ZK	6	4+0	Z	P
11TPL2	<b>Teorie pevných látek 2</b> Jaroslav Hamrle, Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> Ladislav Kalvoda (Gar.)	ZK	3	2+0	L	P
11VUIP1	<b>Výzkumný úkol 1</b> Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> Ladislav Kalvoda (Gar.)	Z	6	0+6	Z	P
11VUIP2	<b>Výzkumný úkol 2</b> Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> Ladislav Kalvoda (Gar.)	KZ	8	0+8	L	P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPIPLAJ1 Název=MDP P\_IPLNAJ 1st year

11FDEL	Fyzika dielektrik	ZK	2
Podrobně jsou popsány elektrické, tepelné a mechanické vlastnosti dielektrik a přepolarizační procesy ve feroelektrikách. Interakce elektromagnetického pole s dielektrickými materiály je studována v široké spektrální oblasti z hlediska klasické a kvantové fyziky.			
11FKOV	Fyzika kovů	ZK	2
Účelem přednášek je uvedení posluchačů do problematiky struktury kovových materiálů s důrazem na jejich strukturní poruchy a na vztah poruch a základních vlastností kovových materiálů.			
11FMGL	Fyzika magnetických látek	ZK	2
Původ magnetického momentu. Fundamentální magnetické interakce. Magnetická susceptibilita látek. Diamagnetismus a paramagnetismus. Látky se spontánní magnetizací - feromagnetika, antiferomagnetika, ferimagnetika. Doménová struktura a magnetizační procesy. Magnetická relaxace a rezonanční jevy. Spintronika.			

11POLO	Fyzika polovodičů	ZK	4
Předmět podává přehled základních fyzikálních jevů využívaných při konstrukci a činnosti polovodičových součástek. Podrobně je vysvětlena mikroskopická podstata elektrických, galvanomagnetických, termoelektrických, termomagnetických, fotoelektrických a optických vlastností vlastních i příměsových polovodičů s ohledem na možnosti jejich cíleného ovlivňování a optimalizace. Velká pozornost je věnována také objasnění vlastností P-N přechodu a kontaktu kov - polovodič.			
11PSP	Praktikum ze struktury pevných látek	KZ	6
Cílem předmětu je poskytnout studentům ucelený soubor praktických cvičení, který by jim umožnil získat přehled o základních možnostech difrakčních metod pro diagnostiku strukturně citlivých vlastností pevných látek.			
11SAEX1	Seminář a exkurze 1	Z	4
Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV ČR. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.			
11SAEX2	Seminář a exkurze 2	Z	4
Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV ČR. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.			
11STPL	Seminář teorie pevných látek	KZ	2
Náplní přednášky je řešení početních úloh z oblasti teorie pevných látek a fyziky kondenzovaného stavu.			
11TPL1	Teorie pevných látek 1	ZK	6
Typy vazebních sil v pevných látkách. Symetrie krystalických pevných látek. Vibrace v krystalických látkách a jejich tepelné vlastnosti. Pásová elektronová struktura krystalických pevných látek. Lokalizované stavy vodivostních elektronů v pevných látkách s poruchami.			
11TPL2	Teorie pevných látek 2	ZK	3
Elektrické, magnetické a tepelné vlastnosti vodivostních elektronů v pevných látkách, Boltzmannova kinetická rovnice, základní transportní jevy, optické vlastnosti pevných látek.			
11VUIP1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
11VUIP2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			

Kód skupiny: NMSPIPLAJ2

Název skupiny: MDP P\_IPLNAJ 2nd year

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň kreditů (maximálně 0)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 8 předmětů

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
11DPIP1	Diplomová práce 1 Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda (Gar.)	Z	10	0+10	Z	P
11DPIP2	Diplomová práce 2 Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda (Gar.)	Z	20	0+20	L	P
11YFPOR	Fyzika povrchů a rozhraní Ladislav Kalvoda, Jakub Skočdopole Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
11YOPTX	Optické vlastnosti pevných látek Zdeněk Brykner, Eva Mihóková Eva Mihóková Zdeněk Brykner (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
11YSIK	Počítačové simulace kondenzovaných látek Jan Drahekoupil, Petr Sedlák, Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda (Gar.)	Z,ZK	5		Z	P
11YSAEX3	Seminář a exkurze 3 Jan Drahekoupil, Petr Kolenko Jan Drahekoupil Jan Drahekoupil (Gar.)	Z	4		Z	P
11YSAEX4	Seminář a exkurze 4 Jan Drahekoupil, Petr Kolenko Jan Drahekoupil Jan Drahekoupil (Gar.)	Z	4		L	P
11YVDM	Vnitřní dynamika materiálů Hanus Seiner Hanuš Seiner Hanuš Seiner (Gar.)	ZK	3	2+0	Z	P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPIPLAJ2 Název=MDP P\_IPLNAJ 2nd year

11DPIP1	Diplomová práce 1	Z	10
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
11DPIP2	Diplomová práce 2	Z	20
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
11YFPOR	Fyzika povrchů a rozhraní	ZK	2
Kurz podává popis základních termodynamických vlastností, atomové a elektronové struktury povrchů a rozhraní. Fyzikální modely platné pro objemové systémy jsou konfrontovány se změnami, ke kterým dochází v důsledku zavedení diskontinuity tvořené povrchem či rozhraním. Teoretický popis je následován přehledem experimentálních technik využívaných k přípravě povrchových struktur a studiu jejich chemického složení a strukturního uspořádání a a dále doplněn o příklady simulačních postupů umožňujících analýzu a predikci vlastností vybraných systémů. Probíraná problematika je demonstrována na výsledcích vybraných realizovaných studií.			
11YOPTX	Optické vlastnosti pevných látek	ZK	2
V přednášce jsou probírány základní principy absorpce, reflexe, luminescence a šíření světla v široké škále materiálů, včetně krystalických dielektrik, polovodičů a kovů. Pozorované jevy jsou diskutovány z hlediska klasické i kvantové fyziky a z hlediska jejich využití.			

11YSIK	Počítačové simulace kondenzovaných látek	Z,ZK	5
Počítačová simulace v oblasti kondenzovaných látek se stává důležitým nástrojem při vývoji nových materiálů a technologií, využívaným jak experimentátory, tak teoretiky. Řešení řady praktických problémů je tak převáděno z reálné do 'virtuální', počítačové laboratoře. V průběhu kurzu se studenti seznámí s teoretickým pozadím základních výpočetních metod a své poznatky ověří na praktických příkladech. Každá přednáška tak bude organizována jako tutorial, v jehož rámci bude řešení typických úloh doprovázeno detailním objasněním použitých výpočetních postupů. Kurz se koná v Počítačové učebně Katedry inženýrství pevných látek. K praktickým demonstracím a procvičení bude využito simulační prostředí Materials Studio (Accelrys Software Inc.).			
11YSAEX3	Seminář a exkurze 3	Z	4
Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV ČR. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.			
11YSAEX4	Seminář a exkurze 4	Z	4
Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV ČR. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.			
11YVDM	Vnitřní dynamika materiálů	ZK	3
Předmět shrnuje základní poznatky o dynamických procesech probíhajících v materiálech, konkrétně se zaměřuje na šíření elastických vln a jejich interakci s mikrostrukturou materiálu, dynamické šíření plastické deformace, kinetiku fázových rozhraní a dynamiku lomu.			

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: PV

Kód skupiny: NMSPIPLAJPV1

Název skupiny: MDP P\_IPLNAJ Required optional courses 1st year

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň kreditů (maximálně 0)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině: At least one course must be enrolled.

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
11EPR	<b>Elektronické praktikum</b> Pavel Jiroušek Pavel Jiroušek Pavel Jiroušek (Gar.)	KZ	6		Z	PV
11PFPL	<b>Praktikum z fyziky pevných látek</b> Petr Levínský Petr Levínský Petr Levínský (Gar.)	KZ	6		L	PV
11PSP	<b>Praktikum ze struktury pevných látek</b> Jiří Čapek, Monika Kučeráková Jiří Čapek Jiří Čapek (Gar.)	KZ	6		Z	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPIPLAJPV1 Název=MDP P\_IPLNAJ Required optional courses 1st year

11PSP	Praktikum ze struktury pevných látek	KZ	6
Cílem předmětu je poskytnout studentům ucelený soubor praktických cvičení, který by jim umožnil získat přehled o základních možnostech difrakčních metod pro diagnostiku strukturně citlivých vlastností pevných látek.			
11EPR	Elektronické praktikum	KZ	6
Studenti si prakticky vyzkoušejí metody návrhu vybraných typů elektronických obvodů. Dále získají základní dovednosti nutné k jejich realizaci a oživení. Setkají se s úlohami konstrukce lineárních obvodů, číslicových obvodů i s úlohami z mikroprocesorové techniky. Studentům je umožněno pracovat na úloze, jejíž zadání vyplývá z jejich vlastní vědecké činnosti.			
11PFPL	Praktikum z fyziky pevných látek	KZ	6
Cílem praktika je seznámit studenty se základy polovodičů a fyziky pevných látek a se základy praktických měření vlastností materiálů a přístrojů.			

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPIPLAJV

Název skupiny: MDP P\_IPLNAJ Optional courses

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň kreditů (maximálně 0)

Podmínka předměty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
11YAND	<b>Aplikace neutronové difrakce</b> Monika Kučeráková, Stanislav Vratislav Monika Kučeráková Stanislav Vratislav (Gar.)	ZK	2	2	Z	v
11CHA	<b>Chemické aspekty pevných látek</b> Karel Knížek Karel Knížek Karel Knížek (Gar.)	ZK	2	2	L	v

11YDAN	<b>Difrakční analýza mechanických napětí</b> <i>Nikolaj Ganev, Ivo Kraus Nikolaj Ganev Nikolaj Ganev (Gar.)</i>	ZK	2		Z	v
11YDMSX	<b>Difrakční metody strukturní biologie</b> <i>Jan Dohnálek Jan Dohnálek Jan Dohnálek (Gar.)</i>	Z,ZK	3	2P+1C	L	v
11YFPPL	<b>Fázové přechody v PL</b> <i>Jiří Hlinka Jiří Hlinka Jiří Hlinka (Gar.)</i>	ZK	2	2	L	v
12YFDD	<b>Fyzika detekce a detektory optického záření</b> <i>Ladislav Pína Ladislav Pína Ladislav Pína (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
02FG	<b>Fyzika grafenu popsaná Diracovou rovnicí</b> <i>Vít Jakubský Vít Jakubský Vít Jakubský (Gar.)</i>	Z	2	2P+0C	L	v
12YFOPT	<b>Fyzikální optika</b> <i>Pavel Kwiecien, Ivan Richter Pavel Kwiecien Ivan Richter (Gar.)</i>	Z,ZK	3	3+0	Z	v
11YKO	<b>Kovové oxidy</b> <i>Jiří Hejtmánek Jiří Hejtmánek Jiří Hejtmánek (Gar.)</i>	ZK	2	2	Z,L	v
12KOP	<b>Kvantová optika</b> <i>Ivan Richter, Miroslav Dvořák Miroslav Dvořák Ivan Richter (Gar.)</i>	Z,ZK	5	3+1	L	v
11YMAM	<b>Magnetické materiály</b> <i>Oleg Heczko Oleg Heczko Oleg Heczko (Gar.)</i>	ZK	2		Z	v
11YMONA	<b>Molekulární nanosystémy</b> <i>Irena Kratochvílová Irena Kratochvílová Irena Kratochvílová (Gar.)</i>	ZK	2	2	Z	v
11YNAMA	<b>Nanomateriály - příprava a vlastnosti</b> <i>Irena Kratochvílová Irena Kratochvílová (Gar.)</i>	Z,ZK	2		L	v
11YNMV	<b>Neutronografie v materiálovém výzkumu</b>	ZK	2		L	v
11YOSAL	<b>Optická spektroskopie anorganických pevných látek</b> <i>Zdeněk Potůček Zdeněk Potůček Zdeněk Potůček (Gar.)</i>	ZK	2	2	L	v
11YPMK1	<b>Praktikum z makromolekulární krystalografie 1</b> <i>Tomáš Koval' Tomáš Koval' Tomáš Koval' (Gar.)</i>	KZ	4		Z	v
11YPMK2	<b>Praktikum z makromolekulární krystalografie 2</b> <i>Tomáš Koval' Tomáš Koval' Tomáš Koval' (Gar.)</i>	KZ	4		L	v
11YPOSPL	<b>Praktikum z optické spektroskopie pevných látek</b> <i>Kateřina Aubrechtová Dragounová, Zdeněk Potůček Kateřina Aubrechtová Dragounová, Kateřina Aubrechtová Dragounová (Gar.)</i>	KZ	4	0P+52C	Z	v
11YPAO	<b>Principy a aplikace optických sensorů</b> <i>Jan Aubrecht Jan Aubrecht Jan Aubrecht (Gar.)</i>	ZK	2		L	v
11RTSW	<b>Programování úloh v reálném čase</b> <i>Pavel Jiroušek, Martin Dráb Martin Dráb Pavel Jiroušek (Gar.)</i>	Z	3	2	L	v
11YSEM	<b>Skenovací elektronová mikroskopie a metody mikros vazkové analýzy</b> <i>Jaromír Kopeček Jaromír Kopeček Jaromír Kopeček (Gar.)</i>	ZK	2		Z	v
11YSMAM	<b>Smart materiály a jejich využití</b> <i>Petr Sedlák, Zdeněk Potůček Zdeněk Potůček Zdeněk Potůček (Gar.)</i>	ZK	2	2P+0C	L	v
01SUP	<b>Startupový projekt</b> <i>Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš (Gar.)</i>	KZ	2	2P+0C		v
11YSUPR	<b>Supravodivost a fyzika nízkých teplot</b> <i>Martin Ledinský, Zdeněk Janů Zdeněk Janů Zdeněk Janů (Gar.)</i>	ZK	4	4	Z	v
11YPCPC	<b>Teorie a konstrukce fotovoltaických článků</b> <i>Jiří Pflieger Jiří Pflieger Jiří Pflieger (Gar.)</i>	ZK	2	2	Z	v
11VPSX	<b>Vybrané partie ze struktury pevných látek</b> <i>Jan Drahokoupil Jan Drahokoupil Jan Drahokoupil (Gar.)</i>	Z,ZK	2	1P+1C	L	v

### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPIPLAJV Název=MDP P\_IPLNAJ Optional courses

11YAND	Aplikace neutronové difrakce	ZK	2			
Přednáška je úvodem do problematiky difrakce tepelných neutronů jako metodiky využívané ve fyzice pevných látek a v materiálovém výzkumu. Jsou vysvětleny základní principy jaderného a magnetického rozptylu tepelných neutronů, uvedeno srovnání s metodikou rentgenové difrakce. Základní aplikační oblasti této metodiky jsou ilustrovány na řadě praktických příkladů. je úvodem do problematiky difrakce tepelných neutronů jako metodiky využívané ve fyzice pevných látek a v materiálovém výzkumu. Jsou vysvětleny základní principy jaderného a magnetického rozptylu tepelných neutronů, uvedeno srovnání s metodikou rentgenové difrakce. Základní aplikační oblasti této metodiky jsou ilustrovány na řadě praktických příkladů.						
11CHA	Chemické aspekty pevných látek	ZK	2			
Předmět přednášky je výklad chemické vazby v pevných látkách. Pomocí metody těsné vazby je předveden princip výpočtů pásových struktur. Na vybraných materiálech je ukázána souvislost mezi krystalovou a elektronovou strukturou.						
11YDAN	Difrakční analýza mechanických napětí	ZK	2			
Předmět obsahuje soubor základních poznatků difrakční analýzy mechanických napětí. Značná pozornost je věnována ilustraci možností, které rentgenová tenzometrie má při řešení technických problémů.						
11YDMSX	Difrakční metody strukturní biologie	Z,ZK	3			
Určování prostorové struktury biologických látek (proteinů, DNA, RNA, komplexů) pomocí fyzikálních metod určuje v současnosti trendy v oblasti biotechnologií, biomedicíny i v základním biologickém výzkumu. Budou představeny jednotlivé metody určení 3D struktury a podrobně vyloženy postupy monokrystalové difrakční analýzy. Na praktických příkladech bude vysvětlena přímá aplikace do oblastí biotechnologií a medicíny. Cvičení pokryjí několik základních kroků vedoucích ke stanovení nové struktury.						
11YFPPL	Fázové přechody v PL	ZK	2			
Řada důležitých vlastností pevných látek přímo souvisí s fázovými přechody. Cílem této přednášky je poskytnout ucelený a sjednocující pohled na různé druhy fázových přechodů v krystalických pevných látkách. Přednáška je věnována zejména spojitému fázovému přechodům a jejich teoretickému popisu.						
12YFDD	Fyzika detekce a detektory optického záření	ZK	2			
V rámci předmětu budou probírány následující pojmy: Spektrum elektromagnetického záření. Zdroje elektromagnetického záření. Radiometrické a fotometrické jednotky. Ideální detektor. Vnější a vnitřní fotoefekt. Kvantové fluktuace záření. Šum 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.						

02FG	Fyzika grafenu popsaná Diracovou rovnicí	Z	2
Obecný popis krystalu. Tight-binding model grafenu a jeho aproximace pomocí Diracovy rovnice. Jevy spojené s transportem elektronů v grafenu pod vlivem vnějších polí. Dvoustvrvý grafen, jeho popis a vlastnosti ve vnějším magnetickém poli. Popis uhlíkových nanotrubic, jejich klasifikace a spektrum. Základní popis grafenových nanoproužků, okrajové podmínky a spektrum. Diracovské fermiony v prostoru s netriviální metrikou, fullereny. Příbuzní grafenu, další Diracovské materiály.			
12YFOPT	Fyzikální optika	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. Věnuje se popisu disperze, polarizace a jejímu využití, statistickým vlastnostem polychromatické vlny i základům interference vln - dvouvlnové i vícevlnové interference. V rámci vícevlnové interference si všimá i problematiky tenkých dielektrických vrstev.			
11YKO	Kovové oxidy	ZK	2
Předmětem přednášek je komplexní popis krystalové struktury, chemického složení a typických elektronových vlastností vybraných oxidových materiálů.			
12KOP	Kvantová optika	Z,ZK	5
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 kvazidistribuční a charakteristické funkce. Stěžejní partie dále představují 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 věnuje zejména kvantové teorii koherence (kvantová teorie optické detekce, kvantové korelační funkce), v relaci s teorií klasickou. Přednáška se dále zabývá zobecněnou teorií koherence vyšších řádů, koherenčními vlastnostmi zvláštních polí, kvantovou teorií tlumení (tlumený kvantový harmonický oscilátor, Heisenberg-Langevinův přístup). Pozornost je věnována přehledu neklasických měřicích metod (fotopulsní statistika, intenzitní interferometrie, Brown-Twissův jev, hvězdný korelační interferometr, korelační spektroskopie), možnostem měření kvantového stavu světla, i některým vybraným partiím moderní kvantové optiky (stlačené stavy, entanglované stavy). Součástí přednášky jsou pravidelná cvičení s praktickými příklady.			
11YAMM	Magnetické materiály	ZK	2
Kurz se bude věnovat široké škále magnetických materiálů s důrazem na jejich aplikace. Po krátkém obecném úvodu navazující na předchozí více teoretické kursy se budeme zabývat jednotlivými jevy a jejich použitím v technice a technologiích. Ukážeme, že bez magnetických materiálů by byla současná civilizace nemožná. Důležitou součástí kurzu bude uvedení do problematiky měření magnetických vlastností.			
11YMONA	Molekulární nanosystémy	ZK	2
Cíl přednášky je seznámit studenty s využitím vhodných vlastností vybraných molekul v tzv. molekulárních elektronických nanoprvcích.			
11YNAMA	Nanomateriály - příprava a vlastnosti	Z,ZK	2
V rámci předmětu jsou popsány metody přípravy nanomateriálů, jejich struktura, specifické vlastnosti a aplikace. Podrobně budou rozebrány vlastnosti zejména uhlíkových a křemíkových nanoobjektů a vrstev. Cílem předmětu je vysvětlit vztahy mezi fyzikálními/chemickými vlastnostmi materiálů složených z nano-částic a jejich hlavními strukturními rysy.			
11YNMV	Neutronografie v materiálovém výzkumu	ZK	2
Neutronová difrakce je velice výkonnou metodikou pro výzkum statických a dynamických vlastností materiálů využívaných v mnoha oblastech vědeckého výzkumu i v průmyslových aplikacích. Jsou vysvětleny základní charakteristiky rozptylu (jaderná a magnetická složka) a absorpce tepelných neutronů. K rozhodujícím aspektům charakterizujícím aplikační oblasti patří: vzorky s velkým objemem, vysoká pronikavost neutronů konstrukčními materiály, metoda variace kontrastu, magnetický rozptyl, nepružný rozptyl. Je uvedena řada příkladů neutronografických difrakčních zařízení a jejich využití v materiálovém výzkumu.			
11YOSAL	Optická spektroskopie anorganických pevných látek	ZK	2
Na příkladu barevných center, iontů vzácných zemin a iontů přechodových kovů v izolátorech je ilustrována souvislost mezi experimentálními poznatky a teoretickými modely umožňujícími vysvětlit a předvídat spektroskopické vlastnosti optických center v pevných látkách, jako je absorpční spektrum či emisní spektrum, dosvit a účinnost luminescence. Zvláštní důraz je kladen na vliv symetrie a kmitů krystalové mřížky na spektroskopické vlastnosti opticky aktivních center. Pozornost je věnována také fyzikálním základům experimentálních metod používaných v optické spektroskopii pevných látek, nežádavému přenosu energie mezi blízkými optickými centry a formování shluků center s odlišnými spektroskopickými vlastnostmi pozorovaným při dostatečně vysokých koncentracích.			
11YPMK1	Praktikum z makromolekulární krystalografie 1	KZ	4
Předmět poskytuje posluchačům praktické zkušenosti z makromolekulární krystalografie.			
11YPMK2	Praktikum z makromolekulární krystalografie 2	KZ	4
Předmět poskytuje posluchačům zkušenosti z výpočetních metod makromolekulární krystalografie.			
11YPOSPL	Praktikum z optické spektroskopie pevných látek	KZ	4
Praktikum podává přehled experimentálních metod využívaných v optické spektroskopii při studiu fotoluminescence, optické absorpce a Ramanova rozptylu pevných látek. Pozornost je věnována zejména popisu blokového uspořádání experimentálních zařízení a postupu měření vybraných charakteristik optických vlastností pevných látek, používaným fyzikálním veličinám a způsobům zpracování, grafického znázornění a interpretace naměřených dat. Popsané obecné přístupy jsou prakticky ilustrovány prostřednictvím měření na modelových vzorcích prováděných studenty na příslušných zařízeních v laboratoři.			
11YPAO	Principy a aplikace optických sensorů	ZK	2
Předmět poskytuje studentům úvod do problematiky optických sensorů. Jsou probírány principy absorpčních, luminescenčních a SPR sensorů, včetně jejich aplikačního využití. Dále předmět obsahuje rozdělení a vlastnosti světelných zdrojů a detektorů světla, aplikace distribuované detekce a informace o fotonických strukturách, Součástí předmětu jsou praktické úlohy, při kterých si studenti prakticky ověří znalosti získané při přednáškách.			
11RTSW	Programování úloh v reálném čase	Z	3
Seminář je úvodem do problematiky tvorby programů pracujících v reálném čase. Zabývá se specifickými problémy RT programování a ukazuje některá běžně používaná řešení. Problematika je demonstrována na konkrétních úlohách z praxe vyučujícího.			
11YSEM	Skenovací elektronová mikroskopie a metody mikrosvazkové analýzy	ZK	2
Cílem přednášky je seznámit studenty s prací na skenovacím elektronovém mikroskopu (SEM) a možnostmi svazkových analytických metod, které jsou na takových zařízeních dostupné. S ohledem na fyzikální principy budou rozebrány metody zobrazování, analytické metody dostupné na SEM a postupy při přípravě vzorků. Student by měl být schopen se snadno zaškolit na konkrétním přístroji, po nezbytném praktickém výcviku si připravit vzorek a vybrat správnou techniku pro řešení konkrétního problému, ale i všeobecně se orientovat v dostupné experimentální technice.			
11YSMAM	Smart materiály a jejich využití	ZK	2
Smart materiály mají jednu nebo více vlastností jako tvar, vodivost nebo barva, které mohou být výrazně a vratně měněny změnami vnějších podmínek. Tyto vlastnosti reagující na vnější podněty (teplo, mechanické napětí, elektrické pole, světlo) určují způsob využití daného typu smart materiálů. Pasivní a aktivní tlumení vibrací, airbagová čidla, akustické měniče, přesná polohovací zařízení, miniaturní ultrazvukové motorky, cévní stenty, umělá svalová vlákna, obroučky brýlí, antény mobilních telefonů, světlocitlivá skla nebo fotochromní a termochromní tkaniny mohou sloužit jako několik příkladů stále se rozšiřujícího spektra jejich aplikací. Přednášky jsou zaměřeny na fyzikální vlastnosti, metody studia a možnosti využití materiálů měnících barvu, materiálů vyzařujících světlo, piezoelektrických materiálů, vodivých polymerů, dielektrických elastomerů, feroelektrických materiálů a materiálů s tvarovou pamětí. Pozornost je věnována také vlivu fázových přechodů na fyzikální vlastnosti uvažovaných materiálů a jejich numerickým simulacím.			

01SUP	Startupový projekt	KZ	2
Znalosti předané studentům v průběhu doprovodných seminářů k projektu: Start-up, definice, příklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klíčové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazníky. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porters 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhy firem SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpálčivější místo českých start-upů. Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztahů. Financování, vztahy s investory, fungování VC fondů, kolik potřebuje start-up peněz? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurověd			
11YSUPR	Supravodivost a fyzika nízkých teplot	ZK	4
Cílem přednášky je seznámit studenty se základy fyziky a techniky nízkých teplot a vybranými makroskopickými kvantovými jevy.			
11YPCPC	Teorie a konstrukce fotovoltaických článků	ZK	2
Přednáška je zaměřena na základy fotovoltaické přeměny sluneční energie. Zabývá se klasickými fotovoltaickými články z krystalického křemíku i moderními trendy využívajícími nové materiály včetně polymerních, nové technologie i fyzikální principy. Posluchačům je poskytnut matematický a teoretický základ fotovoltaického jevu v různých typech funkčních struktur, ale též informace o souvisejících technologiích a použitých materiálech. K získání uceleného pohledu na problematiku fotovoltaiky bude část přednášky věnována i praktickým a ekonomickým aspektům aplikace fotovoltaických článků v distribučních elektrických sítích. Analýza životního cyklu fotovoltaických článků umožní posluchačům lépe se orientovat v problematice fotovoltaiky ve vztahu k životnímu prostředí.			
11VPSX	Vybrané partie ze struktury pevných látek	Z,ZK	2
Anotace: Přednáškový cyklus je zaměřen na strukturu pevných látek z pohledu uspořádání atomů. V první části se zaměří na aplikačně zajímavé struktury od kovových látek po molekulové krystaly. V druhé části se bude věnovat možnostem pozorování atomové struktury s použitím rentgenového záření, a to jak z pohledu průměrné tak lokální struktury. Cílem předmětu je i použití a osvojení si speciálních programů určených ke studiu a analýze struktury a mikrostruktury pevných látek.			

## Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
01SUP	Startupový projekt	KZ	2
Znalosti předané studentům v průběhu doprovodných seminářů k projektu: Start-up, definice, příklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klíčové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazníky. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porters 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhy firem SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpálčivější místo českých start-upů. Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztahů. Financování, vztahy s investory, fungování VC fondů, kolik potřebuje start-up peněz? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurověd			
02FG	Fyzika grafenu popsaná Diracovou rovnicí	Z	2
Obecný popis krystalu. Tight-binding model grafenu a jeho aproximace pomocí Diracovy rovnice. Jevy spojené s transportem elektronů v grafenu pod vlivem vnějších polí. Dvoustvrý grafen, jeho popis a vlastnosti ve vnějším magnetickém poli. Popis uhlíkových nanotrubic, jejich klasifikace a spektrum. Základní popis grafenových nanoproužků, okrajové podmínky a spektrum. Diracovské fermiony v prostoru s netriviální metrikou, fullereny. Příbuzní grafenu, další Diracovské materiály.			
11CHA	Chemické aspekty pevných látek	ZK	2
Předmětem přednášky je výklad chemické vazby v pevných látkách. Pomocí metody těsné vazby je předveden princip výpočtů pásových struktur. Na vybraných materiálech je ukázána souvislost mezi krystalovou a elektronovou strukturou.			
11DPIP1	Diplomová práce 1	Z	10
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
11DPIP2	Diplomová práce 2	Z	20
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
11EPR	Elektronické praktikum	KZ	6
Studenti si prakticky vyzkoušejí metody návrhu vybraných typů elektronických obvodů. Dále získají základní dovednosti nutné k jejich realizaci a oživení. Setkají se s úlohami konstrukce lineárních obvodů, číslicových obvodů i s úlohami z mikroprocesorové techniky. Studentům je umožněno pracovat na úloze, jejich zadání vyplývá z jejich vlastní vědecké činnosti.			
11FDEL	Fyzika dielektrik	ZK	2
Podrobně jsou popsány elektrické, tepelné a mechanické vlastnosti dielektrik a přepolarizační procesy ve feroelektrikách. Interakce elektromagnetického pole s dielektrickými materiály je studována v široké spektrální oblasti z hlediska klasické a kvantové fyziky.			
11FKOV	Fyzika kovů	ZK	2
Účelem přednášek je uvedení posluchačů do problematiky struktury kovových materiálů s důrazem na jejich strukturní poruchy a na vztah poruch a základních vlastností kovových materiálů.			
11FMGL	Fyzika magnetických látek	ZK	2
Původ magnetického momentu. Fundamentální magnetické interakce. Magnetická susceptibilita látek. Diamagnetismus a paramagnetismus. Látky se spontánní magnetizací - feromagnetika, antiferomagnetika, ferimagnetika. Doménová struktura a magnetizační procesy. Magnetická relaxace a rezonanční jevy. Spintronika.			
11PFPL	Praktikum z fyziky pevných látek	KZ	6
Cílem praktika je seznámit studenty se základy polovodičů a fyziky pevných látek a se základy praktických měření vlastností materiálů a přístrojů.			
11POLO	Fyzika polovodičů	ZK	4
Předmět podává přehled základních fyzikálních jevů využívaných při konstrukci a činnosti polovodičových součástek. Podrobně je vysvětlena mikroskopická podstata elektrických, galvanomagnetických, termoelektrických, termomagnetických, fotoelektrických a optických vlastností vlastních i příměsových polovodičů s ohledem na možnosti jejich cíleného ovlivňování a optimalizace. Velká pozornost je věnována také objasnění vlastností P-N přechodu a kontaktu kov - polovodič.			
11PSP	Praktikum ze struktury pevných látek	KZ	6
Cílem předmětu je poskytnout studentům ucelený soubor praktických cvičení, který by jím umožnil získat přehled o základních možnostech difrakčních metod pro diagnostiku strukturně citlivých vlastností pevných látek.			
11RTSW	Programování úloh v reálném čase	Z	3
Seminář je úvodem do problematiky tvorby programů pracujících v reálném čase. Zabývá se specifickými problémy RT programování a ukazuje některá běžně používaná řešení. Problematika je demonstrována na konkrétních úlohách z praxe vyučujícího.			

11SAEX1	<b>Seminář a exkurze 1</b>	Z	4
Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV ČR. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.			
11SAEX2	<b>Seminář a exkurze 2</b>	Z	4
Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV ČR. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.			
11STPL	<b>Seminář teorie pevných látek</b>	KZ	2
Náplní přednášky je řešení početných úloh z oblasti teorie pevných látek a fyziky kondenzovaného stavu.			
11TPL1	<b>Teorie pevných látek 1</b>	ZK	6
Typy vazebních sil v pevných látkách. Symetrie krystalických pevných látek. Vibrace v krystalických látkách a jejich tepelné vlastnosti. Pásová elektronová struktura krystalických pevných látek. Lokalizované stavy vodivostních elektronů v pevných látkách s poruchami.			
11TPL2	<b>Teorie pevných látek 2</b>	ZK	3
Elektrické, magnetické a tepelné vlastnosti vodivostních elektronů v pevných látkách, Boltzmannova kinetická rovnice, základní transportní jevy, optické vlastnosti pevných látek.			
11VPSX	<b>Vybrané partie ze struktury pevných látek</b>	Z,ZK	2
Anotace: Přednáškový cyklus je zaměřen na strukturu pevných látek z pohledu uspořádání atomů. V první části se zaměří na aplikačně zajímavé struktury od kovových látek po molekulové krystaly. V druhé části se bude věnovat možnostem pozorování atomové struktury s použitím rentgenového záření, a to jak z pohledu průměrné tak lokální struktury. Cílem předmětu je i použití a osvojení si speciálních programů určených ke studiu a analýze struktury a mikrostruktury pevných látek.			
11VUIP1	<b>Výzkumný úkol 1</b>	Z	6
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
11VUIP2	<b>Výzkumný úkol 2</b>	KZ	8
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
11YAND	<b>Aplikace neutronové difrakce</b>	ZK	2
Přednáška je úvodem do problematiky difrakce tepelných neutronů jako metodiky využívané ve fyzice pevných látek a v materiálovém výzkumu. Jsou vysvětleny základní principy jaderného a magnetického rozptylu tepelných neutronů, uvedeno srovnání s metodikou rentgenové difrakce. Základní aplikační oblasti této metodiky jsou ilustrovány na řadě praktických příkladů. Je úvodem do problematiky difrakce tepelných neutronů jako metodiky využívané ve fyzice pevných látek a v materiálovém výzkumu. Jsou vysvětleny základní principy jaderného a magnetického rozptylu tepelných neutronů, uvedeno srovnání s metodikou rentgenové difrakce. Základní aplikační oblasti této metodiky jsou ilustrovány na řadě praktických příkladů.			
11YDAN	<b>Difrakční analýza mechanických napětí</b>	ZK	2
Předmět obsahuje soubor základních poznatků difrakční analýzy mechanických napětí. Značná pozornost je věnována ilustrací možností, které rentgenová tenzometrie má při řešení technických problémů.			
11YDMSX	<b>Difrakční metody strukturní biologie</b>	Z,ZK	3
Určování prostorové struktury biologických látek (proteinů, DNA, RNA, komplexů) pomocí fyzikálních metod určuje v současnosti trendy v oblasti biotechnologií, biomedicíny i v základním biologickém výzkumu. Budou představeny jednotlivé metody určení 3D struktury a podrobně vyloženy postupy monokrystalové difrakční analýzy. Na praktických příkladech bude vysvětlena přímá aplikace do oblasti biotechnologií a medicíny. Cvičení pokryjí několik základních kroků vedoucích ke stanovení nové struktury.			
11YFPOR	<b>Fyzika povrchů a rozhraní</b>	ZK	2
Kurz podává popis základních termodynamických vlastností, atomové a elektronové struktury povrchů a rozhraní. Fyzikální modely platné pro objemové systémy jsou konfrontovány se změnami, ke kterým dochází v důsledku zavedení diskontinuity tvořené povrchem či rozhraním. Teoretický popis je následován přehledem experimentálních technik využívaných k přípravě povrchových struktur a studiu jejich chemického složení a strukturního uspořádání a a dále doplněn o příklady simulačních postupů umožňujících analýzu a predikci vlastností vybraných systémů. Probíraná problematika je demonstrována na výsledcích vybraných realizovaných studií.			
11YFPPL	<b>Fázové přechody v PL</b>	ZK	2
Řada důležitých vlastností pevných látek přímo souvisí s fázovými přechody. Cílem této přednášky je poskytnout ucelený a sjednocující pohled na různé druhy fázových přechodů v krystalických pevných látkách. Přednáška je věnována zejména spojitým fázovým přechodům a jejich teoretickému popisu.			
11YKO	<b>Kovové oxidy</b>	ZK	2
Předmětem přednášek je komplexní popis krystalové struktury, chemického složení a typických elektronových vlastností vybraných oxidových materiálů.			
11YMAM	<b>Magnetické materiály</b>	ZK	2
Kurz se bude věnovat široké škále magnetických materiálů s důrazem na jejich aplikace. Po krátkém obecném úvodu navazujícím na předchozí více teoretické kursy se budeme zabývat jednotlivými jevy a jejich použitím v technice a technologiích. Ukážeme, že bez magnetických materiálů by byla současná civilizace nemožná. Důležitou součástí kurzu bude uvedení do problematiky měření magnetických vlastností.			
11YMONA	<b>Molekulární nanosystémy</b>	ZK	2
Cíl přednášky je seznámit studenty s využitím vhodných vlastností vybraných molekul v tzv. molekulárních elektronických nanoprvcích.			
11YNAMA	<b>Nanomateriály - příprava a vlastnosti</b>	Z,ZK	2
V rámci předmětu jsou popsány metody přípravy nanomateriálů, jejich struktura, specifické vlastnosti a aplikace. Podrobně budou rozebrány vlastnosti zejména uhlíkových a křemíkových nanoobjektů a vrstev. Cílem předmětu je vysvětlit vztahy mezi fyzikálními/chemickými vlastnostmi materiálů složených z nano-částic a jejich hlavními strukturními rysy.			
11YNMV	<b>Neutronografie v materiálovém výzkumu</b>	ZK	2
Neutronová difrakce je velice výkonnou metodikou pro výzkum statických a dynamických vlastností materiálů využívaných v mnoha oblastech vědeckého výzkumu i v průmyslových aplikacích. Jsou vysvětleny základní charakteristiky rozptylu (jaderná a magnetická složka) a absorpce tepelných neutronů. K rozhodujícím aspektům charakterizujícím aplikační oblasti patří: vzorky s velkým objemem, vysoká pronikavost neutronů konstrukčními materiály, metoda variace kontrastu, magnetický rozptyl, nepružný rozptyl. Je uvedena řada příkladů neutronografických difrakčních zařízení a jejich využití v materiálovém výzkumu.			
11YOPTX	<b>Optické vlastnosti pevných látek</b>	ZK	2
V přednášce jsou probrány základní principy absorpce, reflexe, luminescence a šíření světla v široké škále materiálů, včetně krystalických dielektrik, polovodičů a kovů. Pozorované jevy jsou diskutovány z hlediska klasické i kvantové fyziky a z hlediska jejich využití.			
11YOSAL	<b>Optická spektroskopie anorganických pevných látek</b>	ZK	2
Na příkladu barevných center, iontů vzácných zemin a iontů přechodových kovů v izolátorech je ilustrována souvislost mezi experimentálními poznatky a teoretickými modely umožňujícími vysvětlit a předvídat spektroskopické vlastnosti optických center v pevných látkách, jako je absorpční spektrum či emisní spektrum, dosvit a účinnost luminescence. Zvláštní důraz je kladen na vliv symetrie a kmitů krystalové mřížky na spektroskopické vlastnosti opticky aktivních center. Pozornost je věnována také fyzikálním základům experimentálních metod používaných v optické spektroskopii pevných látek, nežádavému přenosu energie mezi blízkými optickými centry a formování shluků center s odlišnými spektroskopickými vlastnostmi pozorovaným při dostatečně vysokých koncentracích.			
11YPAO	<b>Principy a aplikace optických sensorů</b>	ZK	2
Předmět poskytuje studentům úvod do problematiky optických sensorů. Jsou probírány principy absorpčních, luminescenčních a SPR sensorů, včetně jejich aplikačního využití. Dále předmět obsahuje rozdělení a vlastnosti světelných zdrojů a detektorů světla, aplikace distribuované detekce a informace o fotonických strukturách, Součástí předmětu jsou praktické úlohy, při kterých si studenti prakticky ověří znalosti získané při přednáškách.			

11YPCPC	<b>Teorie a konstrukce fotovoltaických článků</b>	ZK	2
Přednáška je zaměřena na základy fotovoltaické přeměny sluneční energie. Zabývá se klasickými fotovoltaickými články z krystalického křemíku i moderními trendy využívajícími nové materiály včetně polymerních, nové technologie i fyzikální principy. Posлуhačům je poskytnut matematický a teoretický základ fotovoltaického jevu v různých typech funkčních struktur, ale též informace o souvisejících technologiích a použitých materiálech. K získání uceleného pohledu na problematiku fotovoltaiky bude část přednášky věnována i praktickým a ekonomickým aspektům aplikace fotovoltaických článků v distribučních elektrických sítích. Analýza životního cyklu fotovoltaických článků umožní posluchačům lépe se orientovat v problematice fotovoltaiky ve vztahu k životnímu prostředí.			
11YPMK1	<b>Praktikum z makromolekulární krystalografie 1</b>	KZ	4
Předmět poskytuje posluchačům praktické zkušenosti z makromolekulární krystalografie.			
11YPMK2	<b>Praktikum z makromolekulární krystalografie 2</b>	KZ	4
Předmět poskytuje posluchačům zkušenosti z výpočetních metod makromolekulární krystalografie.			
11YPOSPL	<b>Praktikum z optické spektroskopie pevných látek</b>	KZ	4
Praktikum podává přehled experimentálních metod využívaných v optické spektroskopii při studiu fotoluminiscence, optické absorpce a Ramanova rozptylu pevných látek. Pozornost je věnována zejména popisu blokového uspořádání experimentálních zařízení a postupu měření vybraných charakteristik optických vlastností pevných látek, používaným fyzikálním veličinám a způsobům zpracování, grafického znázornění a interpretace naměřených dat. Popsané obecné přístupy jsou prakticky ilustrovány prostřednictvím měření na modelových vzorcích prováděných studenty na příslušných zařízeních v laboratoři.			
11YSAEX3	<b>Seminář a exkurze 3</b>	Z	4
Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV ČR. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.			
11YSAEX4	<b>Seminář a exkurze 4</b>	Z	4
Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV ČR. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.			
11YSEM	<b>Skenovací elektronová mikroskopie a metody mikrosvazkové analýzy</b>	ZK	2
Cílem přednášky je seznámit studenty s prací na skenovacím elektronovém mikroskopu (SEM) a možnostmi svazkových analytických metod, které jsou na takových zařízeních dostupné. S ohledem na fyzikální principy budou rozebrány metody zobrazení, analytické metody dostupné na SEM a postupy při přípravě vzorků. Student by měl být schopen se snadno zaškolit na konkrétním přístroji, po nezbytném praktickém výcviku si připravit vzorek a vybrat správnou techniku pro řešení konkrétního problému, ale i všeobecně se orientovat v dostupné experimentální technice.			
11YSIK	<b>Počítačové simulace kondenzovaných látek</b>	Z,ZK	5
Počítačová simulace v oblasti kondenzovaných látek se stává důležitým nástrojem při vývoji nových materiálů a technologií, využívaným jak experimentátory, tak teoretiky. Řešení řady praktických problémů je tak převáděno z reálné do 'virtuální', počítačové laboratoře. V průběhu kurzu se studenti seznámí s teoretickým pozadím základních výpočetních metod a své poznatky ověří na praktických příkladech. Každá přednáška tak bude organizována jako tutorial, v jehož rámci bude řešení typických úloh doprovázeno detailním objasněním použitých výpočetních postupů. Kurz se koná v Počítačové učebně Katedry inženýrství pevných látek. K praktickým demonstracím a procvičení bude využito simulační prostředí Materials Studio (Accelrys Software Inc.).			
11YSMAM	<b>Smart materiály a jejich využití</b>	ZK	2
Smart materiály mají jednu nebo více vlastností jako tvar, vodivost nebo barva, které mohou být výrazně a vratně měněny změnami vnějších podmínek. Tyto vlastnosti reagující na vnější podněty (teplo, mechanické napětí, elektrické pole, světlo) určují způsob využití daného typu smart materiálů. Pasivní a aktivní tlumení vibrací, airbagová čidla, akustické měniče, přesná polohovací zařízení, miniaturní ultrazvukové motorky, cévní stenty, umělá svalová vlákna, obroučky brýlí, antény mobilních telefonů, světlocitlivá skla nebo fotochromní a termochromní tkaniny mohou sloužit jako několik příkladů stále se rozšiřujícího spektra jejich aplikací. Přednášky jsou zaměřeny na fyzikální vlastnosti, metody studia a možnosti využití materiálů měnících barvu, materiálů vyzařujících světlo, piezoelektrických materiálů, vodivých polymerů, dielektrických elastomerů, feroelektrických materiálů a materiálů s tvarovou pamětí. Pozornost je věnována také vlivu fázových přechodů na fyzikální vlastnosti uvažovaných materiálů a jejich numerickým simulacím.			
11YSUPR	<b>Supravodivost a fyzika nízkých teplot</b>	ZK	4
Cílem přednášky je seznámit studenty se základy fyziky a techniky nízkých teplot a vybranými makroskopickými kvantovými jevy.			
11YVDM	<b>Vnitřní dynamika materiálů</b>	ZK	3
Předmět shrnuje základní poznatky o dynamických procesech probíhajících v materiálech, konkrétně se zaměřuje na šíření elastických vln a jejich interakci s mikrostrukturou materiálu, dynamické šíření plastické deformace, kinetiku fázových rozhraní a dynamiku lomu.			
12KOP	<b>Kvantová optika</b>	Z,ZK	5
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 kvazidistribuční a charakteristické funkce. Stěžejní partie dále představují 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 věnuje zejména kvantové teorii koherence (kvantová teorie optické detekce, kvantové korelační funkce), v relaci 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 přehledu neklasických měřících metod (fotopulsní statistika, intenzitní interferometrie, Brown-Twissův jev, hvězdný korelační interferometr, korelační spektroskopie), možnostem měření kvantového stavu světla, i některým vybraným partiím moderní kvantové optiky (stlačené stavy, entanglované stavy). Součástí přednášky jsou pravidelná cvičení s praktickými příklady.			
12YFDD	<b>Fyzika detekce a detektory optického záření</b>	ZK	2
V rámci předmětu budou probrány následující pojmy: Spektrum elektromagnetického záření. Zdroje elektromagnetického záření. Radiometrické a fotometrické jednotky. Ideální detektor. Vnější a vnitřní fotoefekt. Kvantové fluktuace záření. Šum detektoru a elektronických obvodů. Dynamický rozsah. Detektory založené na vnějším fotoefektu. Fotokatody. Elektronové násobiče. Mikrokanačkové 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.			
12YFOPT	<b>Fyzikální optika</b>	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. Věnuje se popisu disperze, polarizace a jejímu využití, statistickým vlastnostem polychromatické vlny i základům interference vln - dvouvlnové i vícevlnové interference. V rámci vícevlnové interference si všimá i problematiky tenkých dielektrických vrstev.			

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

Generováno: dne 23.05.2026 v 09:12 hod.