

# Studijní plán

## Název plánu: Inženýrství pevných látek

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

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Inženýrství pevných látek

Typ studia: Navazující magisterské předání

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: NMSPIPL1

Název skupiny: NMS P\_IPLN 1. ročník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předmětů 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 kód jejich členů) Využijí, autoři a garant (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
11FDEL	<b>Fyzika dielektrik</b> Zdeněk Bryknar, Kateřina Aubrechtová Dragounová <b>Kateřina Aubrechtová Dragounová</b> Kateřina Aubrechtová Dragounová (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L	P
11FKOV	<b>Fyzika kovů</b> Hanus Seiner Hanuš Seiner (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
11FMGL	<b>Fyzika magnetických látek</b> Jaroslav Hamrle, Štefan Zajac <b>Štefan Zajac</b> Jaroslav Hamrle (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 Apek, Monika Kučeráková Jiří Apek (Gar.)	KZ	6		Z	P
11SAE1	<b>Seminář a exkurze 1</b> Jan Drahokoupil, Petr Kolenko Jan Drahokoupil (Gar.)	Z	5		Z	P
11SMEX1	<b>Seminář a exkurze 1</b> Jan Drahokoupil	Z	4	2P+2S	Z	P
11SAE2	<b>Seminář a exkurze 2</b> Jan Drahokoupil, Petr Kolenko Jan Drahokoupil (Gar.)	Z	5		L	P
11SMEX2	<b>Seminář a exkurze 2</b> Jan Drahokoupil	Z	4	2P+2S	L	P
11STPL	<b>Seminář teorie pevných látek</b> Hanus Seiner, Petr Sedlák, Dalibor Repek <b>Hanus Seiner Petr Sedlák</b> (Gar.)	KZ	2	0+2	L	P
11TPL1	<b>Teorie pevných látek 1</b> Jaroslav Hamrle, Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> Jaroslav Hamrle (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=NMSPIPL1 Název=NMS P\_IPLN 1. ročník

11FDEL	Fyzika dielektrik	ZK	2
Podrobně jsou popsány elektrické, tepelné a mechanické vlastnosti dielektrik a polarizační 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
Úvodním přednáškou je uvedení posluchače do problematiky struktury kovových materiálů s důrazem na jejich strukturní poruchy a na vztah poruch a základních vlastností kovových materiálů.			

11FMGL	Fyzika magnetických látek P vod 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.	ZK	2
11POLO	Fyzika polovodičů P ední podává p hľad základních fyzikálních jevů využívaných p i konstrukci a inosti polovodičových sou částek. Podrobně je vysvětlena mikroskopická podstata elektrických, galvanomagnetických, termoelektrických, termomagnetických, fotoelektrických a optických vlastností vlastních i p ím sových polovodičů s ohledem na možnosti jejich cíleného ovlivování a optimalizace. Velká pozornost je v nována také objasnění vlastností P-N p echodu a kontaktu kov - polovodičů .	ZK	4
11PSP	Praktikum ze struktury pevných látek Cílem p ední tu je poskytnout studentům ucelený soubor praktických cvičení, který by jí m umožnil získat p ehled o základních možnostech difrakčních metod pro diagnostiku strukturně citlivých vlastností pevných látek.	KZ	6
11SAE1	Seminář a exkurze 1 Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkolů , diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	5
11SMEX1	Seminář a exkurze 1 Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkolů , diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	4
11SAE2	Seminář a exkurze 2 Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkolů , diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	5
11SMEX2	Seminář a exkurze 2 Exkurze studentů na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústavů AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkolů , diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	4
11STPL	Seminář teorie pevných látek Náplní p ednášky je ešení po etních úloh z oblasti teorie pevných látek a fyziky kondenzovaného stavu.	KZ	2
11TPL1	Teorie pevných látek 1 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.	ZK	6
11TPL2	Teorie pevných látek 2 Elektrické, magnetické a tepelné vlastnosti vodivostních elektronů v pevných látkách, Boltzmannova kinetická rovnice, základní transportní jevy, optické vlastnosti pevných látek.	ZK	3
11VUIP1	Výzkumný úkol 1 Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů .	Z	6
11VUIP2	Výzkumný úkol 2 Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů .	KZ	8

Kód skupiny: NMSPIPL2

Název skupiny: NMS P\_IPLN 2. ročník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka p ední ty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 8 p ední t

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p ední tu / Název skupiny p ední t (u skupiny p ední t seznam kód jejích členů) Využívají, auto i a garantí (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
11DPIP1	Diplomová práce 1 Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> Ladislav Kalvoda (Gar.)	Z	10	0+10	Z	P
11DPIP2	Diplomová práce 2 Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> Ladislav Kalvoda (Gar.)	Z	20	0+20	L	P
11FPOR	Fyzika povrchů a rozhraní Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
11OPTX	Optické vlastnosti pevných látek Zdeněk Brykner, Eva Mihóková <b>Eva Mihóková</b> Eva Mihóková (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
11SIKL	Po íta ové simulace kondenzovaných látek Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> Ladislav Kalvoda (Gar.)	ZK	4	2+2	Z,L	P
11SIK	Po íta ové simulace kondenzovaných látek Petr Sedlák, Ladislav Kalvoda <b>Ladislav Kalvoda</b> (Gar.)	Z,ZK	5		Z	P
11SAE3	Seminář a exkurze 3 Jan Drahoukoupil, Petr Kolenko <b>Jan Drahoukoupil</b> (Gar.)	Z	5		Z	P
11SMEX3	Seminář a exkurze 3 Petr Kolenko	Z	4	2P+2S	Z	P
11SMEX4	Seminář a exkurze 4 Petr Kolenko	Z	4	2P+2S	L	P
11SAE4	Seminář a exkurze 4 Jan Drahoukoupil, Petr Kolenko <b>Jan Drahoukoupil</b> (Gar.)	Z	5		L	P
11VDM	Vnitřní dynamika materiálů Hanus Seiner <b>Hanus Seiner</b> Hanuš Seiner (Gar.)	ZK	3	2+0	Z	P

Charakteristiky p ední t této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPIPL2 Název=NMS P\_IPLN 2. ročník

11DPIP1	Diplomová práce 1 Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů .	Z	10
11DPIP2	Diplomová práce 2 Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů .	Z	20

11FPOR	Fyzika povrchů a rozhraní 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 tvrdé povrchové i rozhraní. Teoretický popis je následován z hlediska experimentálních technik využívaných k přípravě povrchových struktur a studiu jejich chemického složení a strukturního uspořádání a dále doplněno počítačovými simulacemi a analýzami. Umožňuje také predikci vlastností vybraných systémů. Probírána problematika je demonstrována na výsledcích vybraných realizovaných studií.	ZK	2
11OPTX	Optické vlastnosti pevných látek 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.	ZK	2
11SIKL	Počítačové simulace kondenzovaných látek Počítačové simulace v oblasti kondenzovaných látek se stávají důležitým nástrojem při vývoji nových materiálů a technologií, využívaným jak experimentátory, tak teoretiky. Řešení praktických problémů je tak převážně 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 ústředí Katedry inženýrství pevných látek. K praktickým demonstracím a procvičení bude využito simulací prostředí Materials Studio (Accelrys Software Inc.).	ZK	4
11SIK	Počítačové simulace kondenzovaných látek Počítačové simulace v oblasti kondenzovaných látek se stávají důležitým nástrojem při vývoji nových materiálů a technologií, využívaným jak experimentátory, tak teoretiky. Řešení praktických problémů je tak převážně 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 ústředí Katedry inženýrství pevných látek. K praktickým demonstracím a procvičení bude využito simulací prostředí Materials Studio (Accelrys Software Inc.).	Z,ZK	5
11SAE3	Seminář a exkurze 3 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 ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	5
11SMEX3	Seminář a exkurze 3 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 ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	4
11SMEX4	Seminář a exkurze 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 ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	4
11SAE4	Seminář a exkurze 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 ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	5
11VDM	Vnitřní dynamika materiálů Přednáška 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.	ZK	3

Název bloku: Povinné volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: PV

Kód skupiny: NMSPIPLPV1

Název skupiny: NMS P\_IPLN povinné volitelné předměty 1. ročník

Podmínka kredity skupiny:

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

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Student si volí alespoň 1 předmět

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využití, autoři a garanti (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
11EP	<b>Elektronické praktikum</b> Pavel Jiroušek	KZ	4	0+4	Z	PV
11EPR	<b>Elektronické praktikum</b> Pavel Jiroušek Pavel Jiroušek (Gar.)	KZ	6		Z	PV
11PPOL	<b>Praktikum z polovodičů</b> Petr Levinský	KZ	4	4	L	PV
11PFPL	<b>Praktikum z polovodičů</b> Petr Levinský Petr Levinský (Gar.)	KZ	6		L	PV
11PSP	<b>Praktikum ze struktury pevných látek</b> Jiří Apek, Monika Kučeráková Jiří Apek (Gar.)	KZ	6		Z	PV
11PSPL	<b>Praktikum ze struktury pevných látek</b> Jiří Apek	KZ	4	4	Z	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPIPLPV1 Název=NMS P\_IPLN povinné volitelné předměty 1. ročník

11PSP	Praktikum ze struktury pevných látek 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.	KZ	6
11EP	Elektronické praktikum 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, řídicových obvodů s úlohami z mikroprocesorové techniky. Studentům je umožněno pracovat na úloze, jejíž zadání vyplývá z jejich vlastní vdekové innosti.	KZ	4

11EPR	Elektronické praktikum 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, islicových obvodů i s úlohami z mikroprocesorové techniky. Student může pracovat na úloze, jejíž zadání vyplývá z jejich vlastní vdeckéinnosti.	KZ	6
11PPOL	Praktikum z polovodičů Cílem praktika je seznámit studenty se základy polovodičových technologií a se základy praktických měření vlastností polovodičových materiálů a přístrojů.	KZ	4
11PFPL	Praktikum z polovodičů Cílem praktika je seznámit studenty se základy polovodičových technologií a se základy praktických měření vlastností polovodičových materiálů a přístrojů.	KZ	6
11PSPL	Praktikum ze struktury pevných látek Cílem předemtu je poskytnout studentům ucelený soubor praktických cvičení, který by jím umožnil získat pohled o základních možnostech difrakčních metod pro diagnostiku strukturně citlivých vlastností pevných látek.	KZ	4

Název bloku: Volitelné předemty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPIPLV

Název skupiny: NMS P\_IPLN volitelné předemty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předemty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předemtu / Název skupiny předemtu (u skupiny předemtu seznam kódů jejich členů) Využijí, auto i a garanti (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
11AND	<b>Aplikace neutronové difrakce</b> Monika Kučeráková, Stanislav Vratislav <b>Monika Kučeráková</b> Stanislav Vratislav (Gar.)	ZK	2	2	Z	v
11CHA	<b>Chemické aspekty pevných látek</b> Karel Knížek <b>Karel Knížek</b> Karel Knížek (Gar.)	ZK	2	2	L	v
11DAN	<b>Difrakční analýza mechanických napětí</b> Nikolaj Ganev, Ivo Kraus <b>Nikolaj Ganev</b> Nikolaj Ganev (Gar.)	ZK	2	2	Z	v
11DMSX	<b>Difrakční metody strukturní biologie</b> Jan Dohnálek <b>Jan Dohnálek</b> Jan Dohnálek (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	L	v
11FPPL	<b>Fázové pechody v PL</b> Jiří Hlinka <b>Jiří Hlinka</b> Jiří Hlinka (Gar.)	ZK	2	2	L	v
12FDD	<b>Fyzika detekce a detektory optického záření</b> Ladislav Pína <b>Ladislav Pína</b> Ladislav Pína (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
02FG	<b>Fyzika grafenu popsaná Diracovou rovnicí</b> Vít Jakubský <b>Vít Jakubský</b> Vít Jakubský (Gar.)	Z	2	2P+0C	L	v
12FOPT	<b>Fyzikální optika</b> Ivan Richter, Pavel Kwiecien <b>Pavel Kwiecien</b> Ivan Richter (Gar.)	Z,ZK	3	3+0	Z	v
11KO	<b>Kovové oxidy</b> Jiří Hejtmánek <b>Jiří Hejtmánek</b> Jiří Hejtmánek (Gar.)	ZK	2	2	Z,L	v
12KOP	<b>Kvantová optika</b> Ivan Richter, Miroslav Dvořák <b>Miroslav Dvořák</b> Ivan Richter (Gar.)	Z,ZK	5	3+1	L	v
11MAM	<b>Magnetické materiály</b> Oleg Heczko <b>Oleg Heczko</b> Oleg Heczko (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
11MONA	<b>Molekulární nanosystémy</b> Irena Kratochvílová <b>Irena Kratochvílová</b> Irena Kratochvílová (Gar.)	ZK	2	2	Z	v
11NAMA	<b>Nanomateriály - výroba a vlastnosti</b> Irena Kratochvílová <b>Irena Kratochvílová</b> Irena Kratochvílová (Gar.)	Z,ZK	2	2+0	L	v
11NMV	<b>Neutronografie v materiálovém výzkumu</b> Monika Kučeráková, Stanislav Vratislav <b>Monika Kučeráková</b> Stanislav Vratislav (Gar.)	ZK	2	2	L	v
11OSAL	<b>Optická spektroskopie anorganických pevných látek</b> Zdeněk Potěček <b>Zdeněk Potěček</b> Zdeněk Potěček (Gar.)	ZK	2	2	L	v
11PMK1	<b>Praktikum z makromolekulární krystalografie 1</b> Tomáš Kova <b>Tomáš Kova</b> Tomáš Kova (Gar.)	KZ	4	0+4	Z	v
11PMK2	<b>Praktikum z makromolekulární krystalografie 2</b> Tomáš Kova <b>Tomáš Kova</b> Tomáš Kova (Gar.)	KZ	4	0+4	L	v
11PAO	<b>Principy a aplikace optických sensorů</b> Jan Aubrecht <b>Jan Aubrecht</b> Jan Aubrecht (Gar.)	ZK	2	2	L	v
11RTSW	<b>Programování úloh v reálném čase</b> Pavel Jiroušek, Martin Dráb <b>Martin Dráb</b> Pavel Jiroušek (Gar.)	Z	3	2	L	v
11SEM	<b>Skenovací elektronová mikroskopie a metody mikrosrozkové analýzy</b> Jaromír Kopeček <b>Jaromír Kopeček</b> Jaromír Kopeček (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
11SMAM	<b>Smart materiály a jejich využití</b> Petr Sedlák, Zdeněk Potěček <b>Zdeněk Potěček</b> Petr Sedlák (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
01SUP	<b>Startupový projekt</b> Petr Emysl Rubeš <b>Petr Emysl Rubeš</b> Petr Emysl Rubeš (Gar.)	KZ	2	2P+0C		v

11SUPR	<b>Supravodivost a fyzika nízkých teplot</b> <i>Martin Ledinský, Zdeněk Jan, Martin Ledinský, Martin Ledinský (Gar.)</i>	ZK	4	4	Z	v
11PCPC	<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 Drahekoupil, Jan Drahekoupil, Jan Drahekoupil (Gar.)</i>	Z,ZK	2	1P+1C	L	v

**Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPIPLV Název=NMS P\_IPLN volitelné p edm ty**

11AND	<b>Aplikace neutronové difrakce</b> P ednáška 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 aplikace této metodiky jsou ilustrovány na sadě 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 aplikace této metodiky jsou ilustrovány na sadě praktických příkladů.	ZK	2			
11CHA	<b>Chemické aspekty pevných látek</b> P edním p ednáškou je výklad chemické vazby v pevných látkách. Pomocí metody teoretické vazby je předveden princip výpočtu pásových struktur. Na vybraných materiálech je ukázána souvislost mezi krystalovou a elektronovou strukturou.	ZK	2			
11DAN	<b>Difrakční analýza mechanických napětí</b> P edním obsahuje soubor základních poznatků difrakční analýzy mechanických napětí. Znamená pozornost je věnována ilustraci možností, které rentgenová tenzometrie má při řešení technických problémů.	ZK	2			
11DMSX	<b>Difrakční metody strukturní biologie</b> Usvětlení prostorové struktury biologických látek (protein, DNA, RNA, komplex) pomocí fyzikálních metod umožňuje 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 primární aplikace do oblasti biotechnologií a medicíny. Cvičení pokryjí několik základních kroků vedoucích ke stanovení nové struktury.	Z,ZK	3			
11FPPL	<b>Fázové přechody v PL</b> Vlastnosti 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. P ednáška je věnována zejména spojitým fázovým přechodům a jejich teoretickému popisu.	ZK	2			
12FDD	<b>Fyzika detekce a detektory optického záření</b> 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. 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.	ZK	2			
02FG	<b>Fyzika grafenu popsaná Diracovou rovnicí</b> Obecný popis krystalu. Tight-binding model grafenu a jeho aproximace pomocí Diracovy rovnice. Jevy spojené s transportem elektronů v grafenu pod vlivem vnějších polí. Dvouvrstvý grafen, jeho popis a vlastnosti ve vnitřním magnetickém poli. Popis uhlíkových nanotrubic, jejich klasifikace a spektrum. Základní popis grafenových nanoprůžků, okrajové podmínky a spektrum. Diracovské fermiony v prostoru s netriviální metrikou, fullerény. Přírodní grafenu, další Diracovské materiály.	Z	2			
12FOPT	<b>Fyzikální optika</b> P ednáška pojednává o základech fyzikální optiky. Systematicky se zabývá šířením optických vln ve vakuu, v izotropním a anizotropním prostředí a na jejich rozhraních. Využívá se popis 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.	Z,ZK	3			
11KO	<b>Kovové oxidy</b> P edním p ednáškou je komplexní popis krystalové struktury, chemického složení a typických elektronových vlastností vybraných oxidových materiálů.	ZK	2			
12KOP	<b>Kvantová optika</b> P ednáška 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 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. P ednáška 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 metod (fotopulsní statistika, intenzitní interferometrie, Brown-Twissův jev, hvězdná korelační interferometrie, korelační spektroskopie), možnostem měření kvantového stavu světla, i v kterém vybraných partiích moderní kvantové optiky (stlačené stavy, entanglované stavy). Součástí přednášky jsou pravidelná cvičení s praktickými příklady.	Z,ZK	5			
11MAM	<b>Magnetické materiály</b> 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.	ZK	2			
11MONA	<b>Molekulární nanosystémy</b> Cíl přednášky je seznámit studenty s využitím vhodných vlastností vybraných molekul v tzv. molekulárních elektronických nanoprvcích.	ZK	2			
11NAMA	<b>Nanomateriály - příprava a vlastnosti</b> V rámci přednášky jsou popsány metody přípravy nanomateriálů, jejich struktura, specifické vlastnosti a aplikace. Podrobně budou rozebrány vlastnosti zejména uhlíkových a křemíkových nanoobjektů a vrstev. Cílem přednášky je vysvětlit vztahy mezi fyzikálními/chemickými vlastnostmi materiálů složených z nanočástic a jejich hlavními strukturními rysy.	Z,ZK	2			
11NMV	<b>Neutronografie v materiálovém výzkumu</b> 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 aplikaci patří: vzorky s velkým objemem, vysoká pronikavost neutronů konstrukčními materiály, metoda variace kontrastu, magnetický rozptyl, nepružný rozptyl. Je uvedena sada příkladů neutronografických difrakčních záznamů a jejich využití v materiálovém výzkumu.	ZK	2			
11OSAL	<b>Optická spektroskopie anorganických pevných látek</b> Na příkladu barevných center, iontových zemín a iontových 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 i emisní spektrum, dosvit a úinnost luminiscence. 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, nežádoucímu přenosu energie mezi blízkými optickými centry a formování shluků center s odlišnými spektroskopickými vlastnostmi pozorovaným při dostatečně vysokých koncentracích a optickým procesům nastávajícím v pevnolátkových laserech.	ZK	2			
11PMK1	<b>Praktikum z makromolekulární krystalografie 1</b> P edním poskytuje posluchačům praktické zkušenosti z makromolekulární krystalografie.	KZ	4			

11PMK2	Praktikum z makromolekulární krystalografie 2 P edm t poskytuje poslucha m zkušenosti z výpo etních metod makromolekulární krystalografie.	KZ	4
11PAO	Principy a aplikace optických sensor P edm t poskytuje student m úvod to problematiky optických sensor . Jsou probírány principy absorp ních, luminiscen ních a SPR sensor , v etn jejich aplika ního využití. Dále p edm t obsahuje rozd lení a vlastnosti sv telných zdroj a detektor sv tla, aplikace distribuované detekce a informace o fotonických strukturách, Sou ástí p edm tu jsou praktické úlohy, p i kterých si studenti prakticky ov í znalostí získané p i p ednáškách.	ZK	2
11RTSW	Programování úloh v reálném ase Seminá je úvodem do problematiky tvorby program pracujících v reálném ase. Zabývá se specifickými problémy RT programování a ukazuje n která b žn používaná ešení. Problematika je demonstrována na konkrétních úlohách z praxe vyu ujícího.	Z	3
11SEM	Skenovací elektronová mikroskopie a metody mikrosvazkové analýzy Cílem p ednášky je seznámit studenty s prací na skenovacím elektronovém mikroskopu (SEM) a možnostmi svazkových analytických metod, které jsou na takových za ízeních dostupné. S ohledem na fyzikální principy budou rozebřány metody zobrazení, analytické metody dostupné na SEM a postupy p i p íprav vzork . Student by m l být schopen se snadno zaškolit na konkrétním p ístroji, po nezbytném praktickém výcviku si p ípravit vzorek a vybrat správnou techniku pro ešení konkrétního problému, ale i všeobecn se orientovat v dostupné experimentální technice.	ZK	2
11SMAM	Smart materiály a jejich využití Smart materiály mají jednu nebo více vlastností jako tvar, vodivost nebo barva, které mohou být výrazn a vratn m n ny zm namí vn jších podmínkách. Tyto vlastnosti reagující na vn jší podn ty (teplo, mechanické nap tí, elektrické pole, sv tlo) ur ují zp sob využití daného typu smart materiál . Pasivní a aktivní tlumení vibrací, airbagová idla, akustické m ni e, p esná polohovací za ízení, miniaturní ultrazvukové motorky, cévní stenty, um lá svalová vlákna, obrou ky brýlí, antény mobilních telefon , sv tlocitlivá skla nebo fotochromní a termochromní tkaniny mohou sloužit jako n kolik p íklad stále se rozší ujícího spektra jejich aplikací. P ednášky jsou zam eny na fyzikální vlastnosti, metody studia a možnosti využití materiál m ních barvu, materiál vyza ujících sv tlo, piezoelektrických materiál , vodivých polymer , dielektrických elastomer , ferroelektrických materiál a materiál s tvarovou pam tí. Pozornost je v nována také vlivu fázových p echod na fyzikální vlastnosti uvažovaných materiál a jejich numerickým simulacím.	ZK	2
01SUP	Startupový projekt Znalosti p edané student m v pr b hu doprovoďných seminá k projektu: Start-up, definice, p íklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klí ové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazník. 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, nejal iv jší místo eských start-up . Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztah . Financování, vztahy s investory, fungování VC fond , kolik pot ebuje start-up pen z? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurov d	KZ	2
11SUPR	Supravodivost a fyzika nízkých teplot Cílem p ednášky je seznámit studenty se základy fyziky a techniky nízkých teplot a vybranými makroskopickými kvantovými jevy.	ZK	4
11PCPC	Teorie a konstrukce fotovoltaických lánk P ednáška je zam ena na základy fotovoltaické p em ny slune ní energie. Zabývá se klasickými fotovoltaickými lánky z krystalického k emiku i moderními trendy využívajícími nové materiály v etn polymerních, nové technologie i fyzikální principy. Poslucha m je poskytnut matematický a teoretický základ fotovoltaického jevu v r zných typech funk ních struktur, ale též informace o souvisejících technologiích a použitých materiálech. K získání uceleného pohledu na problematiku fotovoltaiky bude ást p ednášky v nována i praktickým a ekonomickým aspekt m aplikace fotovoltaických lánk v distribu ních elektrických sítích. Analýza životního cyklu fotovoltaických lánk umožní poslucha m lépe se orientovat v problematice fotovoltaiky ve vztahu k životnímu prost edí.	ZK	2
11VPSX	Vybrané partie ze struktury pevných látek Anotace: P ednáškový cyklus je zam en na strukturu pevných látek z pohledu uspo ádání atom . V první ásti se zam í na aplika n zajímavé struktury od kovových látek po molekulové krystaly. V druhé ásti se bude v novovat možností pozorování atomové struktury s použitím rentgenového zá ení, a to jak z pohledu pr m rné tak lokální struktury. Cílem p edm tu je i použití a osvojení si speciálních program ur ených ke studiu a analýze struktury a mikrostruktury pevných látek.	Z,ZK	2

## Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
01SUP	Startupový projekt Znalosti p edané student m v pr b hu doprovoďných seminá k projektu: Start-up, definice, p íklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klí ové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazník. 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, nejal iv jší místo eských start-up . Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztah . Financování, vztahy s investory, fungování VC fond , kolik pot ebuje start-up pen z? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurov d	KZ	2
02FG	Fyzika grafenu popsáná Diracovou rovnicí Obecný popis krystalu. Tight-binding model grafenu a jeho aproximace pomocí Diracovy rovnice. Jevy spojené s transportem elektron v grafenu pod vlivem vn jších polí. Dvourstvý grafen, jeho popis a vlastnosti ve vnějším magnetickém poli. Popis uhlíkových nanotrubic, jejich klasifikace a spektrum. Základní popis grafenových nanoproužk , okrajové podmínky a spektrum. Diracovské fermiony v prostoru s netriviální metrikou, fullereny. P íbuzní grafenu, další Diracovské materiály.	Z	2
11AND	Aplikace neutronové difrakce P ednáška je úvodem do problematiky difrakce tepelných neutron jako metodiky využívané ve fyzice pevných látek a v materiálovém výzkumu. Jsou vysv tleny základní principy jaderného a magnetického rozptylu tepelných neutron , uvedeno srovnání s metodikou rentgenové difrakce. Základní aplika ní oblasti této metodiky jsou ilustrovány na ad praktických p íklad . je úvodem do problematiky difrakce tepelných neutron jako metodiky využívané ve fyzice pevných látek a v materiálovém výzkumu. Jsou vysv tleny základní principy jaderného a magnetického rozptylu tepelných neutron , uvedeno srovnání s metodikou rentgenové difrakce. Základní aplika ní oblasti této metodiky jsou ilustrovány na ad praktických p íklad .	ZK	2
11CHA	Chemické aspekty pevných látek P edm tem p ednášky je výklad chemické vazby v pevných látkách. Pomocí metody t sné vazby je p edveden princip výpo t pásových struktur. Na vybraných materiálech je ukázána souvislost mezi krystalovou a elektronovou strukturou.	ZK	2
11DAN	Difrak ní analýza mechanických nap tí P edm t obsahuje soubor základních poznatk difrak ní analýzy mechanických nap tí. Zna ná pozornost je v nována ilustrací možností, které rentgenová tenzometrie má p i ešení technických problém .	ZK	2

11DMSX	Difrakční metody strukturní biologie	Z,ZK	3
Ur ování prostorové struktury biologických látek (protein , DNA, RNA, komplex ) pomocí fyzikálních metod ur uje v sou asnosti trendy v oblasti biotechnologií, biomedicíny i v základním biologickém výzkumu. Budou p edstaveny jednotlivé metody ur ení 3D struktury a podrobn vyloženy postupy monokrystalové difrak ní analýzy. Na praktických p íkladech bude vysv tlena p ímá aplikace do oblasti biotechnologií a medicíny. Cvi ení pokryjí n kolik základních krok vedoucích ke stanovení nové struktury.			
11DPIP1	Diplomová práce 1	Z	10
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
11DPIP2	Diplomová práce 2	Z	20
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
11EP	Elektronické praktikum	KZ	4
Studenti si prakticky vyzkoušejí metody návrhu vybraných typ elektronických obvod . Dále získají základní dovednosti nutné k jejich realizaci a oživení. Setkají se s úlohami konstrukce lineárních obvod , íslicových obvod í s úlohami z mikroprocesorové techniky. Student m je umožn no pracovat na úloze, jejíž zadání vyplývá z jejich vlastní v decké innosti.			
11EPR	Elektronické praktikum	KZ	6
Studenti si prakticky vyzkoušejí metody návrhu vybraných typ elektronických obvod . Dále získají základní dovednosti nutné k jejich realizaci a oživení. Setkají se s úlohami konstrukce lineárních obvod , íslicových obvod í s úlohami z mikroprocesorové techniky. Student m je umožn no pracovat na úloze, jejíž zadání vyplývá z jejich vlastní v decké innosti.			
11FDEL	Fyzika dielektrik	ZK	2
Podrobn jsou popsány elektrické, tepelné a mechanické vlastnosti dielektrik a p epolariza ní procesy ve feroelektrících. Interakce elektromagnetického pole s dielektrickými materiály je studována v široké spektrální oblasti z hlediska klasické a kvantové fyziky.			
11FKOV	Fyzika kov	ZK	2
Ú elem p ednášek je uvedení poslucha do problematiky struktury kovových materiál s d razem na jejich strukturní poruchy a na vztah poruch a základních vlastností kovových materiál .			
11FMGL	Fyzika magnetických látek	ZK	2
P vod magnetického momentu. Fundamentální magnetické interakce. Magnetická susceptibilita látek. Diamagnetismus a paramagnetismus. Látky se spontánní magnetizací - feromagnetika, antiferomagnetika, ferimagnetika. Doménová struktura a magnetiza ní procesy. Magnetická relaxace a rezonan ní jevy. Spintronika.			
11FPOR	Fyzika povrch a rozhraní	ZK	2
Kurz podává popis základních termodynamických vlastností, atomové a elektronové struktury povrch a rozhraní. Fyzikální modely platné pro objemové systémy jsou konfrontovány se zm namí, ke kterým dochází v d sledku zavedení diskontinuity tvo ené povrchem í rozhraním. Teoretický popis je následován p ehledem experimentálních technik využívaných k p íprav povrchových struktur a studiu jejich chemického složení a strukturního uspo ádání a dále dopln n o p íklady simula ních postup umož ůující analýzu a predikci vlastností vybraných systém . Probíraná problematika je demonstrována na výsledcích vybraných realizovaných studií.			
11FPPL	Fázové p echody v PL	ZK	2
ada d ležitých vlastností pevných látek p ímo souvisí s fázovými p echody. Cílem této p ednášky je poskytnout ucelený a sjednocující pohled na r zné druhy fázových p echod v krystalických pevných látkách. P ednáška je v nována zejména spojitým fázovým p echod m a jejich teoretickému popisu.			
11KO	Kovové oxidy	ZK	2
P edm tem p ednášek je komplexní popis krystalové struktury, chemického složení a typických elektronových vlastností vybraných oxidových materiál .			
11MAM	Magnetické materiály	ZK	2
Kurz se bude v novat široké škále magnetických materiál s d razem na jejich aplikace. Po krátkém obecném úvodu navazující na p edchozí více teoretické kursy se budeme zabývat jednotlivými jevy a jejich použitím v technice a technologiích. Ukážeme, že bez magnetických materiál by byla sou asná civilizace nemožná. D ležitou sou ástí kurzu bude uvedení do problematiky m ení magnetických vlastností.			
11MONA	Molekulární nanosystémy	ZK	2
Cíl p ednášky je seznámit studenty s využitím vhodných vlastností vybraných molekul v tzv. molekulárních elektronických nanoprvcích.			
11NAMA	Nanomateriály - p íprava a vlastnosti	Z,ZK	2
V rámci p edm tu jsou popsány metody p ípravy nanomateriál , jejich struktura, specifické vlastnosti a aplikace. Podrobn budou rozebrány vlastnosti zejména uhlíkových a k emikových nanoobjekt a vrstev. Cílem p edm tu je vysv tlit vztahy mezi fyzikálními/chemickými vlastnostmi materiál složených z nano- ástic a jejich hlavními strukturními rysy.			
11NMV	Neutronografie v materiálovém výzkumu	ZK	2
Neutronová difrakce je velice výkonnou metodikou pro výzkum statických a dynamických vlastností materiál využívaných v mnoha oblastech v deckého výzkumu i v pr myslových aplikacích. Jsou vysv tleny základní charakteristiky rozptylu ( jaderná a magnetická složka) a absorpce tepelných neutron . K rozhodujícím aspekt m charakterizujícím aplika ní oblasti pat í: vzorky s velkým objemem, vysoká pronikavost neutron konstruk ními materiály, metoda variace kontrastu, magnetický rozptyl, nepružný rozptyl. Je uvedena ada p íklad neutronografických difrak ních za ízení a jejich využití v materiálovém výzkumu.			
11OPTX	Optické vlastnosti pevných látek	ZK	2
V p ednáške jsou probrány základní principy absorpce, reflexe, luminescence a ší ení sv tla v široké škále materiál , v etn krystalických dielektrik, polovodi a kov . Pozorované jevy jsou diskutovány z hlediska klasické i kvantové fyziky a z hlediska jejich využití.			
11OSAL	Optická spektroskopie anorganických pevných látek	ZK	2
Na p íkladu barevných center, iont vzácných zemin a iont p echodových kov v izolátorech je ilustrována souvislost mezi experimentálními poznatky a teoretickými modely umož ůujícími vysv tlit a p edvídat spektroskopické vlastnosti optických center v pevných látkách, jako je absorp ní spektrum í emisní spektrum, dosvit a ú innost luminescence. Zvláštní d raz je kladen na vliv symetrie a kmit krystalové m ížky na spektroskopické vlastnosti opticky aktivních center. Pozornost je v nována také fyzikálním základ m experimentálních metod používaných v optické spektroskopii pevných látek, než ívému p enosu energie mezi blízkými optickými centry a formování shluk center s odlišnými spektroskopickými vlastnostmi pozorovaným p í dostate n vysokých koncentracích a optickým proces m nastávajícím v pevnolátkových laserech.			
11PAO	Principy a aplikace optických sensor	ZK	2
P edm t poskytuje student m úvod to problematiky optických sensor . Jsou probírány principy absorp ních, luminescen ních a SPR sensor , v etn jejich aplika ního využití. Dále p edm t obsahuje rozdl ení a vlastnosti sv telných zdroj a detektor sv tla, aplikace distribuované detekce a informace o fotonických strukturách, Sou ástí p edm tu jsou praktické úlohy, p í kterých si studenti prakticky ov í znalostí získané p í p ednáškách.			
11PCPC	Teorie a konstrukce fotovoltaických lánk	ZK	2
P ednáška je zam ena na základy fotovoltaické p em ny slune ní energie. Zabývá se klasickými fotovoltaickými lánky z krystalického k emiku í moderními trendy využívajícími nové materiály v etn polymerních, nové technologie í fyzikální principy. Poslucha m je poskytnut matematický a teoretický základ fotovoltaického jevu v r zných typech funk ních struktur, ale též informace o souvisejících technologiích a použitých materiálech. K získání uceleného pohledu na problematiku fotovoltaiky bude ást p ednášky v nována í praktickým a ekonomickým aspekt m aplikace fotovoltaických lánk v distribu ních elektrických sítích. Analýza životního cyklu fotovoltaických lánk umožní poslucha m lépe se orientovat v problematice fotovoltaiky ve vztahu k životnímu prost edí.			
11PFPL	Praktikum z polovodi	KZ	6
Cílem praktika je seznámit studenty se základy polovodi ových technologií a se základy praktických m ení vlastností polovodi ových materiál a p ístroj .			
11PMK1	Praktikum z makromolekulární krystalografie 1	KZ	4
P edm t poskytuje poslucha m praktické zkušenosti z makromolekulární krystalografie.			

11PMK2	Praktikum z makromolekulární krystalografie 2 P edm t poskytuje poslucha m zkušenosti z výpo etních metod makromolekulární krystalografie.	KZ	4
11POLO	Fyzika polovodi P edm t podává p ehled základních fyzikálních jev využívaných p i konstrukci a innosti polovodi ových sou ástek. Podrobn je vysv tlena mikroskopická podstata elektrických, galvanomagnetických, termoelektrických, termomagnetických, fotoelektrických a optických vlastností vlastních i p im sových polovodi s ohledem na možnosti jejich cíleného ovliv ování a optimalizace. Velká pozornost je v nována také objasn ní vlastností P-N p echodu a kontaktu kov - polovodi .	ZK	4
11PPOL	Praktikum z polovodi Cílem praktika je seznámit studenty se základy polovodi ových technologií a se základy praktických m ení vlastností polovodi ových materiál a p ístroj .	KZ	4
11PSP	Praktikum ze struktury pevných látek Cílem p edm tu je poskytnout student m ucelený soubor praktických cvi ení, který by jím umožnil získat p ehled o základních možnostech difrak ních metod pro diagnostiku strukturn citlivých vlastností pevných látek.	KZ	6
11PSPL	Praktikum ze struktury pevných látek Cílem p edm tu je poskytnout student m ucelený soubor praktických cvi ení, který by jím umožnil získat p ehled o základních možnostech difrak ních metod pro diagnostiku strukturn citlivých vlastností pevných látek.	KZ	4
11RTSW	Programování úloh v reálném ase Seminá je úvodem do problematiky tvorby program pracujících v reálném ase. Zabývá se specifickými problémy RT programování a ukazuje n která b žn používaná ešení. Problematika je demonstrována na konkrétních úlohách z praxe vyu ujícího.	Z	3
11SAE1	Seminá a exkurze 1 Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkol , diplomových a doktorandských projekt presentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	5
11SAE2	Seminá a exkurze 2 Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkol , diplomových a doktorandských projekt presentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	5
11SAE3	Seminá a exkurze 3 Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkol , diplomových a doktorandských projekt presentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	5
11SAE4	Seminá a exkurze 4 Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkol , diplomových a doktorandských projekt presentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	5
11SEM	Skenovací elektronová mikroskopie a metody mikrosvazkové analýzy Cílem p ednášky je seznámit studenty s prací na skenovacím elektronovém mikroskopu (SEM) a možnostmi svazkových analytických metod, které jsou na takových za ízeních dostupné. S ohledem na fyzikální principy budou rozebrány metody zobrazení, analytické metody dostupné na SEM a postupy p i p íprav vzork . Student by m l být schopn se snadno zaškolit na konkrétním p ístroji, po nezbytném praktickém výcviku si p íprav vzorek a vybrat správnou techniku pro ešení konkrétního problému, ale i všeobecn se orientovat v dostupné experimentální technice.	ZK	2
11SIK	Po íta ové simulace kondenzovaných látek Po íta ová simulace v oblasti kondenzovaných látek se stává d ležitým nástrojem p i vývoji nových materiál a technologií, využívaným jak experimentátory, tak teoretiky. ešení ady praktických problém je tak p evád no z reálné do 'virtuální', po íta ové laborato e. V pr b hu kurzu se studenti seznámí s teoretickým pozadím základních výpo etních metod a své poznatky ov í na praktických p íkladech. Každá p ednáška tak bude organizována jako tutorial, v jehož rámci bude ešení typických úlohy doprovázeno detailním objasn ním použitých výpo etních postup . Kurz se koná v Po íta ové u ebn Katedry inženýrství pevných látek. K praktickým demonstracím a procv íení bude využito simula ní prost edí Materials Studio (Accelrys Software Inc.).	Z,ZK	5
11SIKL	Po íta ové simulace kondenzovaných látek Po íta ová simulace v oblasti kondenzovaných látek se stává d ležitým nástrojem p i vývoji nových materiál a technologií, využívaným jak experimentátory, tak teoretiky. ešení ady praktických problém je tak p evád no z reálné do 'virtuální', po íta ové laborato e. V pr b hu kurzu se studenti seznámí s teoretickým pozadím základních výpo etních metod a své poznatky ov í na praktických p íkladech. Každá p ednáška tak bude organizována jako tutorial, v jehož rámci bude ešení typických úlohy doprovázeno detailním objasn ním použitých výpo etních postup . Kurz se koná v Po íta ové u ebn Katedry inženýrství pevných látek. K praktickým demonstracím a procv íení bude využito simula ní prost edí Materials Studio (Accelrys Software Inc.).	ZK	4
11SMAM	Smart materiály a jejich využití Smart materiály mají jednu nebo více vlastností jako tvar, vodivost nebo barva, které mohou být výrazn a vratn m n ny zm nami vn jších podmínek. Tyto vlastnosti reagující na vn jší podn ty (teplo, mechanické nap tí, elektrické pole, sv tlo) ur ují zp sob využití daného typu smart materiál . Pasivní a aktivní tlumení vibrací, airbagová idla, akustické m ni e, p esná polohovací za ízení, miniaturní ultrazvukové motorky, cévní stenty, um lá svalová vlákna, obrou ky brýlí, antény mobilních telefon , sv tlocitlivá skla nebo fotochromní a termochromní tkaniny mohou sloužit jako n kolik p íklad stále se rozši ujícího spektra jejich aplikací. P ednášky jsou zam eny na fyzikální vlastnosti, metody studia a možnosti využití materiál m nicích barvu, materiál vyzva ujících sv tlo, piezoelektrických materiál , vodivých polymer , dielektrických elastomer , feroelektrických materiál a materiál s tvarovou pam tí. Pozornost je v nována také vlivu fázových p echod na fyzikální vlastnosti uvažovaných materiál a jejich numerickým simulacím.	ZK	2
11SMEX1	Seminá a exkurze 1 Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkol , diplomových a doktorandských projekt presentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	4
11SMEX2	Seminá a exkurze 2 Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkol , diplomových a doktorandských projekt presentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	4
11SMEX3	Seminá a exkurze 3 Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkol , diplomových a doktorandských projekt presentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	4
11SMEX4	Seminá a exkurze 4 Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad pr b žnými výsledky vlastních výzkumných úkol , diplomových a doktorandských projekt presentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.	Z	4
11STPL	Seminá teorie pevných látek Náplní p ednášky je ešení po etních úloh z oblasti teorie pevných látek a fyziky kondenzovaného stavu.	KZ	2
11SUPR	Supravodivost a fyzika nízkých teplot Cílem p ednášky je seznámit studenty se základy fyziky a techniky nízkých teplot a vybranými makroskopickými kvantovými jevy.	ZK	4



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.			
11VDM	Vnitřní dynamika materiálů	ZK	3
Průběh 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.			
11VPSX	Vybrané partie ze struktury pevných látek	Z,ZK	2
Anotace: Průběhový cyklus je zaměřen na strukturu pevných látek z pohledu uspořádání atomů. V první části se zaměřuje na aplikaci zajímavé struktury od kovových látek po molekulové krystaly. V druhé části se bude nově upozorňovat na možnost pozorování atomové struktury s použitím rentgenového záření, a to jak z pohledu pruhované lokální struktury. Cílem průběhu je i použití a osvojení speciálních programů určených ke studiu a analýze struktury a mikrostruktury 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.			
12FDD	Fyzika detekce a detektory optického záření	ZK	2
V rámci průběhu budou probírány následující pojmy: Spektrum elektromagnetického záření. Zdroje elektromagnetického záření. Radiometrické a fotometrické jednotky. Ideální detektor. Vnitřní a vnitřní fotoefekt. Kvantové fluktuace záření. Šum detektoru a elektronických obvodů. Dynamický rozsah. Detektory založené na vnitřním 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.			
12FOPT	Fyzikální optika	Z,ZK	3
Průběh pojednává o základech fyzikální optiky. Systematicky se zabývá šířením optických vln ve vakuu, v izotropním a anizotropním prostředí a na jejich rozhraních. Využívá se popis 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.			
12KOP	Kvantová optika	Z,ZK	5
Průběh 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 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. Průběh 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 i pohledu neklasických metod (fotopulsní statistika, intenzitní interferometrie, Brown-Twissův jev, hvězdná korelační interferometrie, korelační spektroskopie), možnostem měření kvantového stavu světla, i v některých vybraných partiích moderní kvantové optiky (stlačené stavy, entanglované stavy). Součástí průběhu jsou pravidelná cvičení s praktickými příklady.			

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

Generováno: dne 08.04.2025 v 02:38 hod.