

# Studijní plán

## Název plánu: Inženýrství pevných látek

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

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Inženýrství pevných látek

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Predepsané kredity: 0

Kredit z volitelných píedemtů: 120

Kredit v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

---

Název bloku: Povinné píedemty programu

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: P

---

Kód skupiny: NMSP1PL1

Název skupiny: NMS\_P\_IPLN 1. ročník

Podmínka kreditů skupiny:

Podmínka píedemtů ty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 11 píedemtů

Kredit skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

| Kód     | Název píedemtu / Název skupiny píedemtů<br>(u skupiny píedemtů je seznam kódů jejich len) Vyučující, autoři a garant (gar.) | Zákonení | Kredit | Rozsah | Semestr | Role |
|---------|---|----------|--------|--------|---------|------|
| 11FDEL  | <b>Fyzika dielektrik</b><br>Eva Mihoková, Zdeněk Bryknar, Zdeněk Bryknar (Gar.)   | ZK       | 2      | 2P+0C  | L       | P    |
| 11FKOV  | <b>Fyzika kovů</b><br>Hanuš Seiner, Hanuš Seiner (Gar.)   | ZK       | 2      | 2P+0C  | Z       | P    |
| 11FMGL  | <b>Fyzika magnetických látek</b><br>Jaroslav Hamrle, Štefan Zajac, Jaroslav Hamrle, Jaroslav Hamrle (Gar.)                  | ZK       | 2      | 2P+0C  | L       | P    |
| 11POLO  | <b>Fyzika polovodičů</b><br>Zdeněk Potůček, Zdeněk Potůček (Gar.)   | ZK       | 4      | 4P+0C  | Z       | P    |
| 11SMEX1 | <b>Seminář a exkurze 1</b><br>Petr Kolenko, Jan Drahokoupil, Jan Drahokoupil, Petr Kolenko (Gar.)                           | Z        | 4      | 2P+2S  | Z       | P    |
| 11SMEX2 | <b>Seminář a exkurze 2</b><br>Petr Kolenko, Jan Drahokoupil, Jan Drahokoupil, Petr Kolenko (Gar.)                           | Z        | 4      | 2P+2S  | L       | P    |
| 11STPL  | <b>Seminář teorie pevných látek</b><br>Hanuš Seiner, Dalibor Repánek, Petr Sedlák, Hanuš Seiner, Petr Sedlák (Gar.)         | KZ       | 2      | 0+2    | L       | P    |
| 11TPL1  | <b>Teorie pevných látek 1</b><br>Jaroslav Hamrle, Ladislav Kalvoda, Ladislav Kalvoda, Jaroslav Hamrle (Gar.)                | ZK       | 6      | 4+0    | Z       | P    |
| 11TPL2  | <b>Teorie pevných látek 2</b><br>Jaroslav Hamrle, Ladislav Kalvoda, Ladislav Kalvoda, Ladislav Kalvoda (Gar.)               | ZK       | 3      | 2+0    | L       | P    |
| 11VUIP1 | <b>Výzkumný úkol 1</b><br>Ladislav Kalvoda, Ladislav Kalvoda, Ladislav Kalvoda (Gar.)                                       | Z        | 6      | 0+6    | Z       | P    |
| 11VUIP2 | <b>Výzkumný úkol 2</b><br>Ladislav Kalvoda, Ladislav Kalvoda, Ladislav Kalvoda (Gar.)                                       | KZ       | 8      | 0+8    | L       | P    |

Charakteristiky píedemtů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSP1PL1 Název=NMS\_P\_IPLN 1. ročník

|   |                           |    |   |
|---|---------------------------|----|---|
| 11FDEL  | Fyzika dielektrik         | ZK | 2 |
| Podrobně jsou popsány elektrické, tepelné a mechanické vlastnosti dielektrik a polarizační procesy ve feroelektrickách. Interakce elektromagnetického pole s dielektrickými materiály je studována v široké spektrální oblasti z hlediska klasické a kvantové fyziky.   |                           |    |   |
| 11FKOV  | Fyzika kovů               | ZK | 2 |
| Úvodem je ednášek a uvedení posluchače do problematiky struktury kovových materiálů a jejich strukturní poruchy a na vztah poruch a základních vlastností kovových materiálů.   |                           |    |   |
| 11FMGL  | Fyzika magnetických látek | ZK | 2 |
| Představuje magnetické momentum. Fundamentální magnetické interakce. Magnetická susceptibilita látek. Diamagnetismus a paramagnetismus. Látky se spontánní magnetizací - feromagnetika, antiferomagnetika, ferimagnetika. Doménová struktura a magnetizace procesy. Magnetická relaxace a rezonanční jevy. Spintronika.   |                           |    |   |
| 11POLO  | Fyzika polovodičů         | ZK | 4 |
| Píedemt podává přehled základních fyzikálních jevů využívaných v konstrukci a vlastnostech polovodičů součástek. Podrobně je vysvětlena mikroskopická podstata elektrických, galvanomagnetických, termoelektrických, termomagnetických, fotoelektrických a optických vlastností vlastních i pomocných polovodičů s ohledem na možnosti jejich cíleného ovlivňování a optimalizace. Velká pozornost je věnována také objasňování vlastností P-N píedemtu a kontaktu kov-polovodič. |                           |    |   |

|         |  |    |   |
|---------|--|----|---|
| 11SMEX1 | Seminář a exkurze 1<br>Exkurze student na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů presentovaných jednotlivými ešteli a nad zajímavými aktuálními tématy. | Z  | 4 |
| 11SMEX2 | Seminář a exkurze 2<br>Exkurze student na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů presentovaných jednotlivými ešteli a nad zajímavými aktuálními tématy. | Z  | 4 |
| 11STPL  | Seminář teorie pevných látek<br>Náplní po ednášky je ešení po etních úloh z oblasti teorie pevných látek a fyziky kondenzovaného stavu.  | KZ | 2 |
| 11TPL1  | Teorie pevných látek 1<br>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<br>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<br>Student na základu zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestru.   | Z  | 6 |
| 11VUIP2 | Výzkumný úkol 2<br>Student na základu zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestru.   | KZ | 8 |

## Kód skupiny: NMSPIPL2

Název skupiny: NMS\_P\_IPLN 2. ročník

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka pro edmu této skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 8 písemných edmů.

Kredit skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

| Kód     | Název písemných edmů / Název skupiny písemných edmů (u skupiny písemných edmů je uveden kód jejich i len) Využívající auto i garant (gar.) | Zákon ení | Kredity | Rozsah | Semestr | Role |
|---------|--|-----------|---------|--------|---------|------|
| 11DPIP1 | Diplomová práce 1<br>Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda (Gar.)   | Z         | 10      | 0+10   | Z       | P    |
| 11DPIP2 | Diplomová práce 2<br>Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda (Gar.)   | Z         | 20      | 0+20   | L       | P    |
| 11FPOR  | Fyzika povrch a rozhraní<br>Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda (Gar.)   | ZK        | 2       | 2P+0C  | Z       | P    |
| 11OPTX  | Optické vlastnosti pevných látek<br>Zdeněk Bryknar Zdeněk Bryknar (Gar.)   | ZK        | 2       | 2P+0C  | Z       | P    |
| 11SIKL  | Počítání ové simulace kondenzovaných látek<br>Petr Sedláček, Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda Ladislav Kalvoda (Gar.)                     | ZK        | 4       | 2+2    | Z,L     | P    |
| 11SMEX3 | Seminář a exkurze 3<br>Petr Kolenko, Jan Drahokoupil Petr Kolenko Petr Kolenko (Gar.)  | Z         | 4       | 2P+2S  | Z       | P    |
| 11SMEX4 | Seminář a exkurze 4<br>Petr Kolenko, Jan Drahokoupil Petr Kolenko Petr Kolenko (Gar.)  | Z         | 4       | 2P+2S  | L       | P    |
| 11VDM   | Vnitřní dynamika materiálů<br>Hanuš Seiner Hanuš Seiner Hanuš Seiner (Gar.)  | ZK        | 3       | 2+0    | Z       | P    |

Charakteristiky písemných edmů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPIPL2 Název=NMS\_P\_IPLN 2. ročník

|         |  |    |    |
|---------|--|----|----|
| 11DPIP1 | Diplomová práce 1<br>Student na základu zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestru.   | Z  | 10 |
| 11DPIP2 | Diplomová práce 2<br>Student na základu zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestru.   | Z  | 20 |
| 11FPOR  | Fyzika povrch a rozhraní<br>Kurz podává popis základních termodynamických vlastností, atomové a elektronové struktury povrchů a rozhraní. Fyzikální modely platné pro objemové systémy jsou konfrontovány se základními, kterým dochází v sledku zavedení diskontinuity tvořené povrchem i rozhraním. Teoretický popis je následován přehledem experimentálních technik využívaných k charakterizaci povrchových struktur a studiu jejich chemického složení a strukturního uspořádání a dále doplněno o příklady simulací, které postupem umožňují analýzu a predikci vlastností vybraných systémů. Probírána problematika je demonstrována na výsledcích vybraných realizovaných studií.   | ZK | 2  |
| 11OPTX  | Optické vlastnosti pevných látek<br>V ednášce jsou probrány základní principy absorpcie, reflexe, luminiscence a světla v širokém spektru materiálů, včetně krystalických dielektrik, polovodičů a kovů. Pozorované jevy jsou diskutovány v kontextu klasické a kvantové fyziky a z hlediska jejich využití.   | ZK | 2  |
| 11SIKL  | Počítání ové simulace kondenzovaných látek<br>Počítání ové simulace v oblasti kondenzovaných látek se stává dle ležitých nástrojů písemných edmů a technologií, využívaných jak experimentátorů, tak teoretiků. Ešení je řešeno praktickými problémy, jak je například reálného využití virtuálního laboratoře. V ednášce je kurz se studenti seznámeni s teoretickým pozadím základních výpočtů etních metod a své poznatky ověřeni na praktických příkladech. Každá ednáška tak bude organizována jako tutorial, v jehož rámci bude ešení typických úloh doprovázeno detailním objasnením použitých výpočtových postupů. Kurz se koná v počítání ové etních metod. K praktickým demonstracím a procvičení bude využito softwaru Materials Studio (Accelrys Software Inc.). | ZK | 4  |
| 11SMEX3 | Seminář a exkurze 3<br>Exkurze student na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů presentovaných jednotlivými ešteli a nad zajímavými aktuálními tématy.   | Z  | 4  |
| 11SMEX4 | Seminář a exkurze 4<br>Exkurze student na vybraná pracoviště partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek. Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů presentovaných jednotlivými ešteli a nad zajímavými aktuálními tématy.   | Z  | 4  |

|       |  |    |   |
|-------|--|----|---|
| 11VDM | Vnitřní dynamika materiálů   | ZK | 3 |
| P     | edm t 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: Povinné volitelné písemné testy

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: PV

Kód skupiny: NMSPIPLPV1

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

Podmínka kreditů skupiny:

Podmínka písemného testu skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 písemné testy

Kreditů skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Student si volí alespoň 1 předmět

| Kód    | Název písemného testu / Název skupiny písemného testu<br>(u skupiny písemného testu je seznam kódů jejichž len )<br>Vyučující, autoři a garant (gar.) | Zákon ení | Kredity | Rozsah | Semestr | Role |
|--------|---|-----------|---------|--------|---------|------|
| 11EP   | <b>Elektronické praktikum</b><br>Pavel Jiroušek Pavel Jiroušek Pavel Jiroušek (Gar.)  | KZ        | 4       | 0+4    | Z       | PV   |
| 11PPOL | <b>Praktikum z polovodičů</b><br>Petr Levinský Petr Levinský Petr Levinský (Gar.)   | KZ        | 4       | 4      | L       | PV   |
| 11PSPL | <b>Praktikum ze struktury pevných látek</b><br>Jiříapek, Monika Kučeráková Jiříapek Jiříapek (Gar.)   | KZ        | 4       | 4      | Z       | PV   |

Charakteristiky písemného testu této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPIPLPV1 Název=NMS P\_IPLN povinné volitelné písemné testy 1. ročník

|  |                                      |    |   |
|--|--------------------------------------|----|---|
| 11EP   | Elektronické praktikum               | KZ | 4 |
| Studenti si prakticky vyzkoušíjí metody návrhu vybraných typů elektronických obvodů. Dále získají základní dovednosti nutné k jejich realizaci a oživení. Setkají se s úlohami konstrukce lineárních obvodů, řídicích obvodů i s úlohami z mikroprocesorové techniky. Student může umíjet pracovat na úloze, jejíž zadání vyplývá z jejich vlastní vedecké vlastnosti. |                                      |    |   |
| 11PPOL   | Praktikum z polovodičů               | KZ | 4 |
| Cílem praktika je seznámit studenty se základy polovodičových technologií a se základy praktických metod pro vlastnosti polovodičových materiálů a přístrojů.  |                                      |    |   |
| 11PSPL   | Praktikum ze struktury pevných látek | KZ | 4 |
| Cílem písemného testu 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.   |                                      |    |   |

Název bloku: Volitelné písemné testy

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPIPLV

Název skupiny: NMS P\_IPLN volitelné písemné testy

Podmínka kreditů skupiny:

Podmínka písemného testu skupiny:

Kreditů skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

| Kód    | Název písemného testu / Název skupiny písemného testu<br>(u skupiny písemného testu je seznam kódů jejichž len )<br>Vyučující, autoři a garant (gar.) | Zákon ení | Kredity | Rozsah | Semestr | Role |
|--------|---|-----------|---------|--------|---------|------|
| 11AND  | <b>Aplikace neutronové difrakce</b><br>Stanislav Vratislav, Monika Kučeráková Monika Kučeráková Stanislav Vratislav (Gar.)                            | ZK        | 2       | 2      | Z       | V    |
| 11CHA  | <b>Chemické aspekty pevných látek</b><br>Karel Knížek Karel Knížek Karel Knížek (Gar.)  | ZK        | 2       | 2      | L       | V    |
| 11DAN  | <b>Difrakční analýza mechanických napětí</b><br>Nikolaj Ganev, Ivo Kraus Nikolaj Ganev Nikolaj Ganev (Gar.)   | ZK        | 2       | 2      | Z       | V    |
| 11DMSX | <b>Difrakční metody strukturní biologie</b><br>Jan Dohnálek Jan Dohnálek (Gar.)   | Z,ZK      | 3       | 2P+1C  | L       | V    |
| 11FPPL | <b>Fázové písemné testy v PL</b><br>Jiří Hlinka Ivo Kraus Jiří Hlinka (Gar.)  | ZK        | 2       | 2      | L       | V    |
| 12FDD  | <b>Fyzika detekce a detektory optického záření</b><br>Ladislav Pína Ladislav Pína Ladislav Pína (Gar.)  | ZK        | 2       | 2+0    | Z       | V    |
| 11KO   | <b>Kovové oxidy</b><br>Jiří Hejtmánek Jiří Hejtmánek Jiří Hejtmánek (Gar.)  | ZK        | 2       | 2      | Z,L     | V    |
| 12KOP  | <b>Kvantová optika</b><br>Ivan Richter, Miroslav Dvořák Miroslav Dvořák Ivan Richter (Gar.)   | Z,ZK      | 5       | 3+1    | L       | V    |
| 11MAM  | <b>Magnetické materiály</b><br>Oleg Heczko Oleg Heczko Oleg Heczko (Gar.)   | ZK        | 2       | 2+0    | Z       | V    |

|        |   |      |   |       |   |   |
|--------|---|------|---|-------|---|---|
| 11MONA | <b>Molekulární nanosystémy</b><br>Irena Kratochvílová Irena Kratochvílová Irena Kratochvílová (Gar.)                              | ZK   | 2 | 2     | Z | v |
| 11NAMA | <b>Nanomateriály - p íprava a vlastnosti</b><br>Irena Kratochvílová Irena Kratochvílová Irena Kratochvílová (Gar.)                | Z,ZK | 2 | 2+0   | L | v |
| 11NMV  | <b>Neutronografie v materiálovém výzkumu</b><br>Stanislav Vratislav, Monika Ku eráková Monika Ku eráková Monika Ku eráková (Gar.) | ZK   | 2 | 2     | L | v |
| 11OSAL | <b>Optická spektroskopie anorganických pevných látek</b><br>Zden k Pot ek Zden k Pot ek Zden k Pot ek (Gar.)                      | ZK   | 2 | 2     | L | v |
| 11PASD | <b>Praktické aspekty studia bodových defekt</b><br>Maksym Buryi Maksym Buryi (Gar.)   | ZK   | 2 | 2P+0C | L | v |
| 11PMK1 | <b>Praktikum z makromolekulární krystalografie 1</b><br>Tomáš Kova Tomáš Kova Tomáš Kova (Gar.)                                   | KZ   | 4 | 0+4   | Z | v |
| 11PMK2 | <b>Praktikum z makromolekulární krystalografie 2</b><br>Tomáš Kova Tomáš Kova Tomáš Kova (Gar.)                                   | KZ   | 4 | 0+4   | L | v |
| 11PAO  | <b>Principy a aplikace optických sensor</b><br>Jan Aubrecht Jan Aubrecht Jan Aubrecht (Gar.)                                      | ZK   | 2 | 2     | L | v |
| 11RTSW | <b>Programování úloh v realném ase</b><br>Pavel Jiroušek, Martin Dráb Pavel Jiroušek Pavel Jiroušek (Gar.)                        | Z    | 3 | 2     | L | v |
| 11RSPL | <b>Rezonaní spektroskopie pevných látek</b><br>Maksym Buryi Maksym Buryi Maksym Buryi (Gar.)                                      | ZK   | 2 | 2P    | Z | v |
| 11SEM  | <b>Skenovací elektronová mikroskopie a metody mikrosvazkové analýzy</b><br>Jaromír Kopek Jaromír Kopek Jaromír Kopek (Gar.)       | ZK   | 2 | 2+0   | Z | v |
| 11SMAM | <b>Smart materiály a jejich využití</b><br>Zden k Pot ek Petr Sedlák Zden k Pot ek Zden k Pot ek (Gar.)                           | ZK   | 2 | 2+0   | L | v |
| 01SUP  | <b>Startupový projekt</b><br>P emysl Rubeš P emysl Rubeš P emysl Rubeš (Gar.)   | KZ   | 2 | 2P+0C |   | v |
| 11SUPR | <b>Supravodivost a fyzika nízkých teplot</b><br>Zden k Jan , Martin Ledinský Martin Ledinský Martin Ledinský (Gar.)               | ZK   | 4 | 4     | Z | v |
| 11PCPC | <b>Teorie a konstrukce fotovoltaických lánk</b><br>Ji í Pfleger Ji í Pfleger Ji í Pfleger (Gar.)                                  | ZK   | 2 | 2     | Z | v |
| 11VPSX | <b>Vybrané partie ze struktury pevných látek</b><br>Jan Drahokoupil Jan Drahokoupil Jan Drahokoupil (Gar.)                        | 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   | Aplikace neutronové difracce                | ZK   | 2 |
| P ednáška je úvodem do problematiky difracce tepelných neutron jako metodiky využívané ve fyzice pevných látek a v materiálovém výzkumu. Jsou vysv tleny základní principy jaderného a magnetického rozptýlu tepelných neutron , uvedeno srovnání s metodikou rentgenové difracce. Základní aplika ní oblasti této metodiky jsou ilustrovány na ad praktických p íkla . Je úvodem do problematiky difracce tepelných neutron jako metodiky využívané ve fyzice pevných látek a v materiálovém výzkumu. Jsou vysv tleny základní principy jaderného a magnetického rozptýlu tepelných neutron , uvedeno srovnání s metodikou rentgenové difracce. Základní aplika ní oblasti této metodiky jsou ilustrovány na ad praktických p íkla .   |   |      |   |
| 11CHA   | Chemické aspekty pevných látek              | ZK   | 2 |
| P edn 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.   |   |      |   |
| 11DAN   | Difrák ní analýza mechanických nap tí       | ZK   | 2 |
| P edn t obsahuje soubor základních poznatk difrák ní analýzy mechanických nap tí. Zna ná pozornost je v nována ilustrací možností, které rentgenová tenzometrie má p i ešení technických problém .  |   |      |   |
| 11DMSX  | Difrák ní 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 difrák ní analýzy. Na praktických p íkla dech bude vysv tlena p íma aplikace do oblasti biotechnologií a medicíny. Cvi ení pokryjí n kolik základních krok vedoucích ke stanovení nové struktury.   |   |      |   |
| 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.   |   |      |   |
| 12FDD   | Fyzika detekce a detektory optického zá ení | ZK   | 2 |
| V rámci p edm tu budou probrány následující pojmy: Spektrum elektromagnetického zá ení. Zdroje elektromagnetického zá ení. Radiometrické a fotometrické jednotky. Ideální detektor. Vn jší a vnit ní fotoefekt. Kvantové fluktuace zá ení. Šum detektoru a elektronických obvod . Dynamický rozsah. Detektory založené na vn jím fotoefektu. Fotokatody. Elektronové násobi e. Mikrokanálkové násobi e. Zesilova e obrazu. Detektory založené na vnit ním fotoefektu. Polovodi ové detektory. Scintilátory. Detektory IR, VIS, UV a rtg. zá ení. Pyroelektrický jev a pyrodetektory. Elektronické obvody detektor . Lidské oko.   |   |      |   |
| 11KO  | Kovové oxidy                                | ZK   | 2 |
| P edn tem p ednášek je komplexní popis krystalové struktury, chemického složení a typických elektronových vlastností vybraných oxidových materiál .   |   |      |   |
| 12KOP   | Kvantová optika                             | Z,ZK | 5 |
| P ednáška pojednává o pokro ilejších particích kvantové optiky a navazuje na p edchozí kurs Kvantová elektronika. Zabývá se zejména statistickými vlastnostmi zá ení, koherenčními stavami elektromagnetického pole, kvantovým popisem optického zá ení, zvláštními stavami pole, zavádí kvazidistribu ní a charakteristické funkce. St žejn partie dále p edstavují Diracova teorie interakce kvantovaného elektromagnetického zá ení s kvantovou soustavou (teorie absorpcie a emise) a kvantová teorie rozptýlu optického zá ení atomem (Rayleigh v, Thomson v, Raman v, rezonan ní fluorescence). Pozornost dále v nuje zejména kvantové teorii koherence (kvantová teorie optické detekce, kvantové korela ní funkce), v relaci s teorií klasickou. P ednáška se dále zabývá zobecn nou teorii koherence vyšších ád , koheren ními vlastnostmi zvláštních polí, kvantovou teorí tlumení (tlumený kvantový harmonický oscilátor, Heisenberg-Langevin v p ístup). Pozornost je v nována p ehledu neklasických m ících metod (fotopulsní statistika, intenzitní interferometrie, Brown-Twiss v jev, hv zdný korela ní interferometr, korela ní spektroskopie), možnostem m ení kvantového stavu sv tla, i n kterým vybraným partií moderní kvantové optiky (stla ené stavy, entanglované stavy). Sou ásti p ednášky jsou pravidelná cvi ení s praktickými p íkly. |   |      |   |
| 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 kurzy se budeme zabývat jednotlivými jevy a jejich použití v technice a technologiích. Ukážeme, že bez magnetických materiál by byla souasná civilizace nemožná. D ležitou sou ásti kurzu bude uvedení do problematiky m ení magnetických vlastností.  |   |      |   |

|        |  |      |   |
|--------|--|------|---|
| 11MONA | Molekulární nanosystémy<br>Cíl p ednásky je seznámit studenty s využitím vhodných vlastností vybraných molekul v tzv. molekulárních elektronických nanoprvcích.  | ZK   | 2 |
| 11NAMA | Nanomateriály - p íprava a vlastnosti<br>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 emíkových nanoobjekt a vrstev. Cílem p edm tu je vysv tlit vztahy mezi fyzikálními/chemickými vlastnostmi materiál složených z nano- ástic a jejich hlavními strukturálními rysy.  | Z,ZK | 2 |
| 11NMV  | Neutronografie v materiálovém výzkumu<br>Neutronová difrakce je velice výkonnou metodikou pro výzkum statických a dynamických vlastností materiál využívaných v mnoha oblastech v deckého výzkumu i v pr myslivých aplikacích. Jsou vysv tleny základní charakteristiky rozptylu (jaderná a magnetická složka) a absorpcie tepelných neutron . K rozhodujícím aspekt m charakterizujícím aplika ní oblasti pat í: vzorky s velkým objemem, vysoká pronikavost neutron konstrukcí materiály, metoda variace kontrastu, magnetický rozptyl, nepružný rozptyl. Je uvedena ad a p íklad neutronografických difrakcí na řízení a jejich využití v materiálovém výzkumu.   | ZK   | 2 |
| 11OSAL | Optická spektroskopie anorganických pevných látek<br>Na p íklaď barevných center, iont vzácných zemin a iont p echodových kov v izolátořech je ilustrována souvislost mezi experimentálními poznatkami a teoretickými modely umož ujícími vysv tlit a p edvídат spektroskopické vlastnosti optických center v pevných látkách, jako je absorp ní spektrum i emisní spektrum, dosvit a ú innost luminiscence. Zvláštní d raz je kladen na vliv symetrie a kmit krystalové m ůzky na spektroskopické vlastnosti opticky aktivních center. Pozornost je v nována také fyzikálním základ m experimentálních metod používaných v optické spektroskopii pevných látek, nezávistí p enosu energie mezi blízkými optickými centry a formování shluk center s odlišnými spektroskopickými vlastnostmi pozorovanými p dostatek vysokých koncentracích a optickým proces m nastávajícím v pevnolátkových laserech.  | ZK   | 2 |
| 11PASD | Praktické aspekty studia bodových defekt<br>P edm t podává p ehled základních fyzikálních vlastností bodových defekt v pevných látkách na základ dat získaných ú innými technikami vhodnými pro jejich studium. K t mto technikám pat í v první ad elektronová paramagnetická rezonance (EPR), nukleární magnetická rezonance (NMR) a tepeln stimulovaná luminiscence (TSL). Podrobn jsou vysv tleny vlastnosti barevných center a zvláštnosti jejich tvorby v etn jejich klasifikace. K nim pat í, nap íklad, d rová a elektronové pasti nebo záchytná centra jako jsou proslé O-, F- defekty v oxidech, F, V k centra v halogenidech, apod. Velká pozornost je v nována také metodice zjistování lokální struktury, umíst ní v m ůzí u krystal nebo polohy ve sklech i tepelné stability tchto center v etn ur ení hloubky pastí v pásu zakázaných energií krystalických pevných látek.  | ZK   | 2 |
| 11PMK1 | Praktikum z makromolekulární krystalografie 1<br>P edm t poskytuje poslucha m praktické zkušenosti z makromolekulární krystalografie.  | KZ   | 4 |
| 11PMK2 | Praktikum z makromolekulární krystalografie 2<br>P edm t poskytuje poslucha m zkušenosti z výpo etních metod makromolekulární krystalografie.  | KZ   | 4 |
| 11PAO  | Principy a aplikace optických sensor<br>P edm t poskytuje studentu m úvod do problematiky optických senzor. Jsou probírány principy absorp ní, luminiscen ní a SPR senzor , v etn jejich aplika ního využití. Dále p edm t obsahuje rozsah lení a vlastnosti sv telných zdroj a detektor sv tla, aplikace distribuované detekce a informace o fotonických strukturách. Sou ásti p edm tu jsou praktické úlohy, p i kterých si studenti prakticky oví znalostí získané p i p ednáskách.   | ZK   | 2 |
| 11RTSW | Programování úloh v reálném ase<br>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. Problematica je demonstrována na konkrétních úlohách z praxe vyu jíjího.   | Z    | 3 |
| 11RSPL | Rezonaní spektroskopie pevných látek<br>P edm t podává p ehled základních fyzikálních jev tvorby podstatu elektronové paramagnetické rezonance (EPR) a nukleární magnetické rezonance (NMR), konstrukce a ú innost EPR a NMR spektrometr . Podrobn jsou vysv tleny vlastnosti elektronového a jaderného spinu takzvan rozpuštých magnetik. Velká pozornost je v nována také analýze a interpretaci EPR a NMR spekter a následnému ur ení nábojového stavu, umíst ní v látku a struktury defektu nebo aktiva ního centra. Je diskutovaná korelace EPR a NMR spektroskopie s optickými metodami jako jsou tepeln stimulovaná luminiscence (TSL), rádio(foto)luminiscence (RL, PL), Ramanova spektroskopie apod.  | ZK   | 2 |
| 11SEM  | Skenovací elektronová mikroskopie a metody mikrosvazkové analýzy<br>Cíl p ednásky je seznámit studenty s prací na skenovacím elektronovém mikroskopu (SEM) a možnostmi svazkových analytických metod, které jsou na takových za řízených 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 schopen se snadno zaškolit na konkrétním p ístroji, po nezbytném praktickém výcviku si p ipravit 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<br>Smart materiály mají jednu nebo více vlastností jako tvar, vodivost nebo barva, které mohou být výrazn a vratn m n ny zm nami v m ůzích podmínek. Tyto vlastnosti reagují na vlny podn ty (teplota, mechanické nap ůz, elektrické pole, sv tlo) ur ují zp sob využití daného typu smart materiál . Pasivní a aktivní tlumení vibrací, airbagová idla, akustické m n e, p esná polohovací za řízení, miniaturní ultrazvukové motorky, cévní stenty, umlávávání svalová vlákna, obrouky brýlí, antény mobilních telefon , sv tlocitlivá skla nebo fotochromní a termochromní tkaniny mohou sloužit jako n kolik p íklad stále se rozšiřujíciho spektra jejich aplikací. P ednásky jsou zaměny na fyzikální vlastnosti, metody studia a možnosti využití materiálů m níčích barv, materiál využívaných sv tlo, piezoelektrických materiál , vodivých polymer , dielektrických elastomer , feroelektrických materiál a materiál s tvarovou pamí. Pozornost je v nována také vlivu fázových p echod na fyzikální vlastnosti uvažovaných materiál a jejich numerickým simulacím. | ZK   | 2 |
| 01SUP  | Startupový projekt<br>Znalosti p edané studentu m v pr bhu doprovodných seminá rk projektu: Start-up, definice, p íkly, 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, Porter's 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, nejpalivivé místo ekeských start-up . Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztah . Financování, vztahy s investory, fungování VC fond , kolik potebuje 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<br>Cíl p ednásky je seznámit studenty se základy fyziky a techniky nízkých teplot a vybranými makroskopickými kvantovými jevy.   | ZK   | 4 |
| 11PCPC | Theorie a konstrukce fotovoltaických lánk<br>P ednáška je zaměna na základy fotovoltaické p emeny slune ní energie. Zabývá se klasickými fotovoltaickými lánky z krystalického k emíku 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 různých typech funk níčích struktur, ale též informace o souvisejících technologiích a použitých materiálech. K získání uceleného pohledu na problematiku fotovoltaiky bude p ást p ednášky v nována i praktickým a ekonomickým aspektem aplikace fotovoltaických lánk v distribuci elektrických sítí. Analýza životního cyklu fotovoltaických lánk umožní poslucha m lep se orientovat v problematice fotovoltaiky ve vztahu k životnímu prostředí.   | ZK   | 2 |
| 11VPSX | Vybrané partie ze struktury pevných látek<br>Anotace: P ednáškový cyklus je zaměna na strukturu pevných látek z pohledu uspořádání atom . V první ásti se zaměna na aplikaci zajímatelství struktury od kovových materiál po molekulové krystaly. V druhé ásti se bude v novat možnostem pozorování atomové struktury s použitím rentgenového záření, a to jak z pohledu pr m ůzne 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<br>Znalosti p edané student m v pr b hu doprovodných seminá k projektu: Start-up, definice, p íkady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klí ové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazníky. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porter's 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, nejpal 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       |
| 11AND   | Aplikace neutronové difrakce<br>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 íkadel . 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 íkadel .  | ZK        | 2       |
| 11CHA   | Chemické aspekty pevných látek<br>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<br>P edm tem p 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  | Difrak ní metody strukturní biologie<br>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 íkadech bude vysv tlena p ímá aplikace do oblasti biotechnologií a medicíny. Cvi ení pokryjí n kolik základních krok vedoucích ke stanovení nové struktury.  | Z,ZK      | 3       |
| 11DPIP1 | Diplomová práce 1<br>Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .   | Z         | 10      |
| 11DPIP2 | Diplomová práce 2<br>Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .   | Z         | 20      |
| 11EP    | Elektronické praktikum<br>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 , sílicových obvod i s úlohami z mikroprocesorové techniky. Student m je umož no pracovat na úloze, jejíž zadání vyplývá z jejich vlastní v decké innosti.   | KZ        | 4       |
| 11FDEL  | Fyzika dielektrik<br>Podrobn jsou popsány elektrické, tepelné a mechanické vlastnosti dielektrik a p epolariza ní procesy ve feroelektrikách. Interakce elektromagnetického pole s dielektrickými materiály je studována v široké spektrální oblasti z hlediska klasické a kvantové fyziky.  | ZK        | 2       |
| 11FKOV  | Fyzika kov<br>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 .  | ZK        | 2       |
| 11FMGL  | Fyzika magnetických látek<br>P od 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 resonan ní jevy. Spintronika.  | ZK        | 2       |
| 11FPOR  | Fyzika povrch a rozhraní<br>Kurz podává popis základních termodynamických vlastností, atomové a elektronové struktury povrch a rozhraní. Fyzikální modely platné pro objemové systémy jsou konfrontovány se zm nami, ke kterým dochází v d sledku zavedení diskontinuity two ené povrchem i rozhraním. Teoretický popis je následován p ehledem experimentálních technik využívaných k p íprav povrchových struktur a studiu jejich chemického složení a strukturního uspo ádní a a dále dopln o p íkady simula ních postup umož ujících analýzu a predikci vlastností vybraných systém . Probíraná problematika je demonstrována na výsledcích vybraných realizovaných studií.  | ZK        | 2       |
| 11FPPL  | Fázové p echody v PL<br>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.  | ZK        | 2       |
| 11KO    | Kovové oxidy<br>P edm tem p ednášek je komplexní popis krystalové struktury, chemického složení a typických elektronových vlastností vybraných oxidových materiál .  | ZK        | 2       |
| 11MAM   | Magnetické materiály<br>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 kurzy se budeme zabývat jednotlivými jevy a jejich použití 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.  | ZK        | 2       |
| 11MONA  | Molekulární nanosystémy<br>Cíl p ednášky je seznámit studenty s využitím vhodných vlastností vybraných molekul v tzv. molekulárních elektronických nanoprvcích.  | ZK        | 2       |
| 11NAMA  | Nanomateriály - p íprava a vlastnosti<br>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 emíkových 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.  | Z,ZK      | 2       |
| 11NMV   | Neutronografie v materiálovém výzkumu<br>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 absorpcie tepelných neutron . K rozhodujícím aspekt m charakterizujícím aplika ní oblasti pat i: vzorky s velkým objemem, vysoká pronikavost neutron konstruk ními materiály, metoda variaice kontrastu, magnetický rozptyl, nepružný rozptyl. Je uvedena ada p íkad neutronografických difrak ních za ízení a jejich využití v materiálovém výzkumu.   | ZK        | 2       |

|         |   |    |   |
|---------|---|----|---|
| 11OPTX  | Optické vlastnosti pevných látek<br>V p ednášce jsou probrány základní principy absorpcie, reflexe, luminiscence a šíření světla v široké škále materiálů, v etn krystalických dielektrik, polovodičů a kovů. Pozorované jevy jsou diskutovány z hlediska klasické i kvantové fyziky a z hlediska jejich využití.   | ZK | 2 |
| 11OSAL  | Optická spektroskopie anorganických pevných látek<br>Na p íkładu barevných center, iontových zemín a iontových kovů v izolátorech je ilustrována souvislost mezi experimentálními poznatky a teoretickými modely umožňujícími vysvětlit a p edvídат spektroskopické vlastnosti optických center v pevných látkách, jako je absorpcní spektrum i emisní spektrum, dosvit a úroveň luminiscence. Zvláštní dílčí raz je kladen na vliv symetrie a kmitání krystalové mřížky na spektroskopické vlastnosti opticky aktivních center. Pozornost je v nována také fyzikálním základem experimentálních metod používaných v optické spektroskopii pevných látek, nezávislému p enusu energie mezi blízkými optickými centry a formováním shlužebných center s odlišnými spektroskopickými vlastnostmi pozorovanými p i dostatečnou vysokou koncentrací a optickým procesem nastávajícím v pevnolátkových laserech.   | ZK | 2 |
| 11PAO   | Principy a aplikace optických senzorů<br>P ednáška poskytuje studentům úvod do problematiky optických senzorů. Jsou probírány principy absorpcních, luminických a SPR senzorů, v etn ježich aplikací ního využití. Dále p ednáška obsahuje rozdělení vlastností světelných zdrojů a detektorů světla, aplikace distribuované detekce a informace o fotonických strukturách. Součástí p ednášky jsou praktické úlohy, p i kterých si studenti prakticky ověří znalosti získané p i p ednáškách.  | ZK | 2 |
| 11PASD  | Praktické aspekty studia bodových defektů<br>P ednáška podává p ohledem základních fyzikálních vlastností bodových defektů v pevných látkách na základ dat získaných úžinnými technikami vhodnými pro jejich studium. K tomuto technikám patí v první řadě elektronová paramagnetická rezonance (EPR), nukleární magnetická rezonance (NMR) a tepelná stimulovaná luminiscence (TSL). Podrobně jsou vysvětleny vlastnosti barevných center a zvláštnosti jejich tvorby v etn ježich klasifikace. K nim patí například dvořové a elektronové pasti nebo záchytná centra jako jsou proslulé O-, F+ defekty v oxidech, F, V k centra v halogenidech, apod. Velká pozornost je v nována také metodice získání lokální struktury, umístění v mřížce u krystalu nebo polohy ve sklech i tepelné stability těchto center v etn určené hloubky pastí v pásu zakázaných energií krystalických pevných látek.   | ZK | 2 |
| 11PCPC  | Theorie a konstrukce fotovoltaických lánk<br>P ednáška je zaměřena na základy fotovoltaického pohybu sluneční energie. Zabývá se klasickými fotovoltaickými lánky z krystalického křemíku i moderními trendy využívajícími nové materiály v etn polymerních, nové technologie i fyzikální principy. Posluchači mohou poskytnout matematický a teoretický základ fotovoltaického jevu v různých typech funkcí a struktur, ale též informace o souvisejících technologiích a použitých materiálech. Získané uceleného pohledu na problematiku fotovoltaiky bude důležité p ednášky v nována i praktickým a ekonomickým aspektem aplikace fotovoltaických lánků v distribuci různých elektrických sítí. Analýza životního cyklu fotovoltaických lánků umožní posluchačům lépe se orientovat v problematice fotovoltaiky ve vztahu k životnímu prostředí.   | ZK | 2 |
| 11PMK1  | Praktikum z makromolekulární krystalografie 1<br>P ednáška poskytuje posluchačům praktické zkušenosti z makromolekulární krystalografie.  | KZ | 4 |
| 11PMK2  | Praktikum z makromolekulární krystalografie 2<br>P ednáška poskytuje posluchačům zkušenosti z výpočtů etních metod makromolekulární krystalografie.   | KZ | 4 |
| 11POLO  | Fyzika polovodičů<br>P ednáška podává p ohledem základních fyzikálních jevů využívaných při konstrukci a vlastnosti polovodičů různých typů funkčních struktur, ale též informace o souvisejících technologiích a použitých materiálech. K získání uceleného pohledu na problematiku polovodičů s ohledem na možnosti jejich cíleného využití ověření a optimalizace. Velká pozornost je v nována také objasnit vlastnosti P-N p oechodu a kontaktu kovu - polovodiče.  | ZK | 4 |
| 11PPOL  | Praktikum z polovodičů<br>Cílem praktika je seznámit studenty se základy polovodičů různých technologií a se základy praktických metod využívajících vlastnosti polovodičů různých materiálů a pohledu na výrobek.  | KZ | 4 |
| 11PSPL  | Praktikum ze struktur pevných látek<br>Cílem p ednášky je poskytnout studentům ucelený soubor praktických cvičení, který by jím umožnil získat p ohledem základních možnostech difrakčních metod pro diagnostiku strukturních vlastností pevných látek.   | KZ | 4 |
| 11RSPL  | Rezonanční spektroskopie pevných látek<br>P ednáška podává p ohledem základních fyzikálních jevů dvojích podstat elektronové paramagnetické rezonance (EPR) a nukleární magnetické rezonance (NMR), konstrukce a vlastnosti EPR a NMR spektrometrů. Podrobně jsou vysvětleny vlastnosti elektronového a jáderného spinu takzvaného rozpuštění magnetického. Velká pozornost je v nována také analýze a interpretaci EPR a NMR spekter a následnému určení nábojového stavu, umístění v látkách a struktury defektu nebo aktiva v různých centra. Je diskutována korelace EPR a NMR spektroskopie s optickými metodami jako jsou tepelná stimulovaná luminiscence (TSL), rádio(foto)luminiscence (RL, PL), Ramanova spektroskopie apod.  | ZK | 2 |
| 11RTSW  | Programování úloh v reálném prostředí<br>Seminář je úvodem do problematiky tvorby programů pracujících v reálném prostředí. Zabývá se specifickými problémy RT programování a ukazuje, která bude používatelná v různých aplikacích. Problematika je demonstrovaná na konkrétních úlohách z praxe využívajících.  | Z  | 3 |
| 11SEM   | Skenování elektronová mikroskopie a metody mikrosvazkové analýzy<br>Cílem p ednášky 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 p i p ipravování vzorků. Student by mohl být schopen se snadno zaškolit na konkrétním pohledu na využití praktického výcviku s ipravit vzorek a vybrat správnou techniku pro řešení konkrétního problému, ale i všeobecně se orientovat v dostupné experimentální technice.   | ZK | 2 |
| 11SIKL  | Počítacové simulace kondenzovaných látek<br>Počítacová simulace v oblasti kondenzovaných látek se stává dležitým nástrojem p i vývoji nových materiálů a technologií, využívaným jak experimentátory, tak teoretičtí řešení. Úloha praktických problémů je také p eváděna než reálně do 'virtuální' počítacové laboratoře. V průběhu kurzu se studenti seznámají s teoretickým pozadím základních výpočtů etních metod a své poznatky ověřují na praktických pohledech. Každá p ednáška tak bude organizována jako tutorial, v jehož rámci bude řešení typických úloh doprovázeno detailním objasnením použitých výpočtů etních postupů. Kurz se koná v počítacové učebni Katedry inženýrství pevných látek. K praktickým demonstracím a procvičení bude využito softwaru Materials Studio (Accelrys Software Inc.).  | ZK | 4 |
| 11SMAM  | Smart materiály a jejich využití<br>Smart materiály mají jednu nebo více vlastností jako tvar, vodivost nebo barvu, které mohou být výrazně rozdílné a mohou nás obzvláštiti v jiných podmínech. Tyto vlastnosti reagují na vnitřní podněty (teplotu, mechanické napětí, elektrické pole, světlo) a užívají je pro využití daného typu smart materiálů. Pasivní a aktivní tlumení vibrací, airbagová idyla, akustické mřížky, p esná polohovací zařízení, miniaturní ultrazvukové motorky, cévní stenty, umělá svalovávlákna, obroučky brýlí, antény mobilních telefonů, světlocitlivá skla nebo fotochromní a termochromní tkaniny mohou sloužit jako komponenty v různých aplikacích. P ednášky jsou zaměřeny na fyzikální vlastnosti, metody studia a možnosti využití materiálů mimo jiné barvu, materiálové využití různých materiálů, vodivých polymerů, dielektrických elastomerů, ferroelektrických materiálů a materiálů s tvarovou pamětí. Pozornost je v nována také vlivu fázových echod na fyzikální vlastnosti uvažovaných materiálů a jejich numerickými simulacemi. | ZK | 2 |
| 11SMEX1 | Seminář a exkurze 1<br>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 pohledy na výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů, prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.  | Z  | 4 |
| 11SMEX2 | Seminář a exkurze 2<br>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 pohledy na výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů, prezentovaných jednotlivými řešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.  | Z  | 4 |

|         |   |      |   |
|---------|---|------|---|
| 11SMEX3 | Seminář a exkurze 3<br>Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek.<br>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<br>Exkurze student na vybraná pracovišt partnerských vysokých škol a ústav AV R. Studium a praktická demonstrace moderních experimentálních metodik ve fyzice pevných látek.<br>Diskuse nad průběžnými výsledky vlastních výzkumných úkolů, diplomových a doktorandských projektů prezentovaných jednotlivými ešiteli a nad zajímavými aktuálními tématy.   | Z    | 4 |
| 11STPL  | Seminář teorie pevných látek<br>Náplní ednásky je ešení po etních úloh z oblasti teorie pevných látek a fyziky kondenzovaného stavu.  | KZ   | 2 |
| 11SUPR  | Supravodivost a fyzika nízkých teplot<br>Cílem ednásky je seznámit studenty se základy fyziky a techniky nízkých teplot a vybranými makroskopickými kvantovými jevy.  | ZK   | 4 |
| 11TPL1  | Teorie pevných látek 1<br>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<br>Elektrické, magnetické a tepelné vlastnosti vodivostních elektronů v pevných látkách, Boltzmannova kinetická rovnice, základní transportní jevy, optické vlastnosti pevných látek.  | ZK   | 3 |
| 11VDM   | Vnitřní dynamika materiálů<br>Předmět shrnuje základní poznatky o dynamických procesech probíhajících v materiálech, konkrétně se zaměřuje na vnitřní elastických vln a jejich interakci s mikrostrukturou materiálu, dynamické vnitřní plastické deformace, kinetiku fázových rozhraní a dynamiku lomu.  | ZK   | 3 |
| 11VPSX  | Vybrané partie ze struktury pevných látek<br>Anotace: Předmět ednáškový cyklus je zaměřen na strukturu pevných látek z pohledu uspořádání atomů. V první části se zaměřuje na aplikaci základních struktur od kovových látek po molekulové krystaly. V druhé části se bude využívat 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 pro analýzu struktury a mikrostruktury pevných látek.  | Z,ZK | 2 |
| 11VUIP1 | Výzkumný úkol 1<br>Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestru.  | Z    | 6 |
| 11VUIP2 | Výzkumný úkol 2<br>Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestru.  | KZ   | 8 |
| 12FDD   | Fyzika detekce a detektory optického záření<br>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 násobení. Mikrokanálkové násobení. Zesilovače obrazu. Detektory založené na vnitřním fotoefektu. Polovodičové detektory. Scintilátory. Detektory IR, VIS, UV a RTG. záření. Pyroelektrický jev a pyrodetektory. Elektronické obvody detektora. Lidské oko.   | ZK   | 2 |
| 12KOP   | Kvantová optika<br>Předmět ednáška pojednává o pokročilých partiích kvantové optiky a navazuje na přehozí kurs Kvantová elektronika. Zabývá se zejména statistickými vlastnostmi záření, koherenčními stavy elektromagnetického pole, kvantovým popisem optického záření, zvláštními stavy pole, zavádí kvazidistribuci a charakteristické funkce. Střejší partie dále prezentuje Diracova teorii interakce kvantovaného elektromagnetického záření s kvantovou soustavou (teorie absorpcie a emise) a kvantovou teorií rozptylu optického záření atomem (Rayleighova, Thomsonova, Ramanova, rezonanční fluorescence). Pozornost dále vnuje zejména kvantové teorii koherence (kvantová teorie optické detekce, kvantové korelační funkce), v relaci s teorií klasickou. Předmět ednáška se dále zabývá základními teoriemi koherence vysších polí, koherenčními vlastnostmi zvláštních polí, kvantovou teorií tlumení (tlumený kvantový harmonický oscilátor, Heisenberg-Langevin v prvním stupni). Pozornost je využívána na využití neklasických metod (fotopulsní statistika, intenzitní interferometrie, Brown-Twissův jev, hrančí korelační interferometr, korelační spektroskopie), možnostem měření kvantového stavu světla, i některým vybraným partiím moderní kvantové optiky (stabilní stavy, entanglované stavy). Součástí ednášky jsou pravidelná cvičení s praktickými příklady. | Z,ZK | 5 |

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

Generováno: dne 20.05.2024 v 00:51 hod.