

Studijní plán

Název plánu: Jaderná a ásticová fyzika

Sou ást VUT (fakulta/ústav/další): Fakulta jaderná a fyzikáln inž.

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Nuclear and Particle Physics

Typ studia: Navazující magisterské prezen ní

P edepsané kredity: 0

Kredity z volitelných p edm t : 120

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu: P_J FN #

Název bloku: Povinné p edm ty programu

Minimální po et kredit bloku: 0

Role bloku: P

Kód skupiny: NMSPJCF1

Název skupiny: NMS P_J FN 1. ro ník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 10 p edm t

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině: Studenti povinně absolvují alespo jednu skupinu předmětů E, I nebo T

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
02KTPA1	Kvantová teorie pole 1 Václav Zatloukal Václav Zatloukal Martin Štefa ák (Gar.)	Z,ZK	8	4P+2C	Z	P
02KTPA2	Kvantová teorie pole 2 Petr Jizba Václav Zatloukal Martin Štefa ák (Gar.)	Z,ZK	8	4P+2C	L	P
02MTD	Moderní typy detektor Jaroslav Adam Jaroslav Adam Jaroslav Adam (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
02SE1	Seminá 1 Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík (Gar.)	Z	3	3S	Z	P
02SE2	Seminá 2 Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík (Gar.)	Z	3	3S	L	P
02SZD1	Statistické zpracování dat 1 Miroslav Myška Miroslav Myška Miroslav Myška (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	P
02SZD2	Statistické zpracování dat 2 Miroslav Myška Miroslav Myška Miroslav Myška (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	P
02SDSD	Systémy detektor a sb r dat Michal Broz Martin Štefa ák Michal Broz (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L	P
02VUJC1	Výzkumný úkol 1 Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík (Gar.)	Z	6	6C	Z	P
02VUJC2	Výzkumný úkol 2 Martin Štefa ák, Jaroslav Biel ík, Michal Broz, Miroslav Kr s, Petr Chaloupka, Dominika Mašlárová, Boris Tomášík, Jakub Vícha, Solangel Rojas Torres, Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík (Gar.)	KZ	8	8C	L	P

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPJCF1 Název=NMS P_J FN 1. ro ník

02KTPA1	Kvantová teorie pole 1	Z,ZK	8
P ednáška si klade za cíl seznámit poslucha e s technickou a aplika ní stránkou kvantové teorie pole. D raz probírané látky bude hlavn kladen na: rovnice relativistické kvantové mechaniky, kanonické kvantování skalárního a bispinorového pole, poruchový po et (Feynmanova pravidla) a základy renormalizace. P ednášený materiál m že také sloužit jako vhodný základ pro další studium, nap . v oblasti exaktn ešitelných systém , teorii kritických jev , molekulární chemii a biochemii i kvantové gravitaci.			
02KTPA2	Kvantová teorie pole 2	Z,ZK	8
P ednáška si klade za cíl seznámit poslucha e s technickou a aplika ní stránkou Feynmanova funkcionálního integrálu. P ednáška se soust e uje na prohloubení znalosti v moderních pasážích relativistické a nerelativistické kvantové teorie pole a statistické fyziky. P ednášený materiál m že také sloužit jako vhodný základ pro další studium, nap . v oblasti exaktn ešitelných systém , teorii kritických jev , molekulární chemii a biochemii i kvantové gravitaci.			
02MTD	Moderní typy detektor	ZK	2
P edm t studenty blíže seznámuje se základními typy detektor , používanými v moderní jaderné a ásticové fyzice. Obsahem p ednášek jsou principy konstrukce jednotlivých typ detektor , materiály použité pro konstrukci detektor , jejich možnosti využití a omezení. D raz je také kladen na elektronické ovládání detektor a napájení.			

02SE1	Seminář 1	Z	3
Cílem předmětu je seznámit studenty se základními postupy při prezentaci vlastních odborných výsledků a také s poznatkami z oblastí, které se studují v rámci výzkumných úkolů a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách ásticové fyziky.			
02SE2	Seminář 2	Z	3
Cílem předmětu je seznámit studenty se základními postupy při prezentaci vlastních odborných výsledků a také s poznatkami z oblastí, které se studují v rámci výzkumných úkolů a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách ásticové fyziky.			
02SZD1	Statistické zpracování dat 1	Z,ZK	4
Předmět volně navazuje na základní kurz pravděpodobnosti a statistiky. Je zaměřen především na praktické aplikace statistických metod při experimentálném zpracování dat. Studenti získají znalosti o různých metodách statistického zpracování a vhodnosti jejich využití, způsobech prokládání dat a testování hypotéz.			
02SZD2	Statistické zpracování dat 2	Z,ZK	4
Individuální práce studenta obsahuje implementaci a vyzkoušení vlastního programu pro analýzu dat ze softwaru generujících srážky hadronů. Metody rozmaření dat a jejich rekonstrukce dekonvolučními metodami. Základy využití neurálních sítí a strojového učení.			
02SDSD	Systémy detektorů a sběr dat	ZK	2
Cílem předmětu je seznámit studenty s moderními systémy detektorů, jejich konstrukcí a využitím na rekonstrukci dráh nabitých částic a měření jejich hybnosti, energie a identifikace. Tímž se získá jejich úplný popis. Předmět se využije také pro problematiku zpracování, digitalizace a zpracování a dalšího zpracování signálu na moderních srážkových experimentech.			
02VUJC1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na inost studenta v prvním semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
02VUJC2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na inost studenta v prvním semestru formou osobních schůzek a konzultací.			

Kód skupiny: NMSPJCF2

Název skupiny: NMS P_J FN 2. ročník

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka předmětu skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 6 předmětů

Kredit skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětu (u skupiny předmět se zde kód jení)	Zákon. učení	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
02DPJC1	Diplomová práce 1 Jaroslav Bielík Jaroslav Bielík (Gar.)	Z	10	10C	Z	P
02DPJC2	Diplomová práce 2 Jaroslav Bielík Jaroslav Bielík Jaroslav Bielík (Gar.)	Z	20	20C	L	P
02SE3	Seminář 3 Jaroslav Bielík Jaroslav Bielík Jaroslav Bielík (Gar.)	Z	3	3S	Z	P
02SE4	Seminář 4 Jaroslav Bielík Jaroslav Bielík Jaroslav Bielík (Gar.)	Z	3	3S	L	P
02ZQCD	Základy kvantové chromodynamiky Jana Bielíková Jan Epila Jana Bielíková (Gar.)	Z,ZK	6	3+2	Z	P
02ZELW	Základy teorie elektroslabých interakcí Jana Bielíková Miroslav Myška Jana Bielíková (Gar.)	Z,ZK	6	3P+2C	Z	P

Charakteristiky předmětu této skupiny studijního plánu: Kód=NMS P_J FN 2. ročník

02DPJC1	Diplomová práce 1	Z	10
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a dle kanem. Školitel pravidelně dohlíží na inost studenta v prvním semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
02DPJC2	Diplomová práce 2	Z	20
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a dle kanem. Školitel pravidelně dohlíží na inost studenta v prvním semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
02SE3	Seminář 3	Z	3
Cílem předmětu je seznámit studenty se základními postupy při prezentaci vlastních odborných výsledků a také s poznatkami z oblastí, které se studují v rámci výzkumných úkolů a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách ásticové fyziky.			
02SE4	Seminář 4	Z	3
Cílem předmětu je seznámit studenty se základními postupy při prezentaci vlastních odborných výsledků a také s poznatkami z oblastí, které se studují v rámci výzkumných úkolů a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách ásticové fyziky.			
02ZQCD	Základy kvantové chromodynamiky	Z,ZK	6
Cílem předmětu je pochopení základních principů teorie silné interakce od konstituentního modelu kvarků a SU(3) flavour symmetrie, přes studium struktury nukleonů v hluboce nepružném rozptylu leptonů na nukleonech, paritonový model až po základy teorie kvantové chromodynamiky a jejích praktických aplikací v kontextu současných experimentů v ásticové fyzice a fyzice ultra-relativistických jádro-jaderných srážek.			
02ZELW	Základy teorie elektroslabých interakcí	Z,ZK	6
Cílem předmětu je pochopení základů teorie slabé interakce od Fermiho teorie -rozpadu, přes zavedení intermediálního nabitého vektorového bosonu, sjednocení elektromagnetické a slabé interakce v rámci Standardního modelu až po Higgsova mechanismus. Studenti také dostanou prostor pro krátké prezentace svých výzkumných objevů týkajících se tématiky přednášky (první pozorování kalibračních bosonů W a Z, objev Higgsova bosonu atd.).			

Název bloku: Povinné volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: PV

Kód skupiny: NMSPJCFSE

Název skupiny: NMS P_J FN skupina E experimentální

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 2 p edm ty

Kreditu skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Studenti povinně absolvují alespoň jednu skupinu předmětů E, I nebo T

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
02FUJS	Fyzika ultrarelativistických jaderných srážek Oliver Matonoha Jaroslav Biel ik Katarína K ižková Gajdošová (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L	PV
02VPJRS	Vybrané partie z relativistických jaderných srážek Barbara Antonina Trzeciak Martin Štefa ák Barbara Antonina Trzeciak (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	L	PV

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPJCFSE Název=NMS P_J FN skupina E experimentální

02FUJS	Fyzika ultrarelativistických jaderných srážek	ZK	2
Cílem p edm tu je seznámení student se základy fyziky srážek t žkých iont p i vysokých energiích. Studenti získají p ehled o fázích jaderné srážky, o vlastnostech vzniknuté jaderné hmoty (kvark-gluonové plazmy (QGP)), o signálech které nesou informaci o QGP a jiných fázích srážky, a o poznatkách které nám tyto signály p inesly na základ aktuálních m ení na souasných experimentech.			
02VPJRS	Vybrané partie z relativistických jaderných srážek	Z,ZK	3
Cílem p ednásky je podrobn ji diskutovat fyziku extrémního stavu jaderné hmoty vzniklé p i relativistických srážkách t žkých iont . Kurz bude zahrnovat vybraná téma z fyziky relativistických srážek t žkých iont . D raz bude kláden na aplikace termodynamické a statistické fyziky na vysokoenergetické srážky t žkých iont a na popis média pomocí hydrodynamické teorie. Krom toho bude také diskutována st ední energetická ztráta partonu a související koncepce zhášení jet . Kurz bude dopln výpo tovými cvičeními.			

Kód skupiny: NMSPJCFSI

Název skupiny: NMS P_J FN skupina I Instrumentální

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 2 p edm ty

Kreditu skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Studenti povinně absolvují alespoň jednu skupinu předmětů E, I nebo T

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
02UC1	Urychlava e ástic 1 Miroslav Kr s Miroslav Kr s Miroslav Kr s (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	PV
02UC2	Urychlava e ástic 2 Miroslav Kr s Miroslav Kr s Miroslav Kr s (Gar.)	ZK	2	2+0		PV

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPJCFSI Název=NMS P_J FN skupina I Instrumentální

02UC1	Urychlava e ástic 1 Úvod do fyziky a techniky klasických (elektrostatických a radiofrekven ních) urychlava .	ZK	2
02UC2	Urychlava e ástic 2 Úvod do fyziky a techniky moderních urychlava a urychlava nové generace založených na laserové a plazmové technologii.	ZK	2

Kód skupiny: NMSPJCFST

Název skupiny: NMS P_J FN skupina T Teoretická

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 1 p edm t

Kreditu skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Studenti povinně absolvují alespoň jednu skupinu předmětů E, I nebo T

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
02GTR	Obecná teorie relativity Boris Tomášik Boris Tomášik Boris Tomášik (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	PV

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPJCFST Název=NMS P_J FN skupina T Teoretická

02GTR	Obecná teorie relativity	Z,ZK	4
Cílem p edm tu je obeznámit se se základy obecné teorie relativity jakož i jejími aplikacemi, hlavn v kosmologii. Studenti se obeznámí s východisky obecné teorie relativity. Sou ástí je vysv tlení nutného matematického aparátu diferenciální geometrie. Jsou odvozeny klasické výsledky, jako precese Merkuru, gravita ní posun frekvence sv tla a zak iení sv telných paprsk . Poslucha i se obeznámí se Schwarzschildovou metrikou a s ešením vedoucím na erné díry. V ásti v nované aplikaci do kosmologie se studenti obeznámí s metrikou Friedmana-Robertsona-Walkera a dynamikou vývoje vesmíru.			

Název bloku: Volitelné p edm ty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPJCFV

Název skupiny: NMS_P_J FN volitelné pro edma ty

Podmínka kreditů skupiny:

Podmínka pro edma ty skupiny:

Kreditů skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název pro edma tu / Název skupiny pro edma t (u skupiny pro edma t seznam kód jejich len) Vyu ujíci, auto i a garanti (gar.)	Zakon	ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
02AQCD	Aplikovaná kvantová chromodynamika pro vysokých energiích Ján Nemák Ján Nemák Ján Nemák (Gar.)	ZK	2	2+0			V
02ACF1	Astro ásticová fyzika 1 Jakub Vích Jakub Vích Jakub Vích (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z		V
02ACF2	Astro ásticová fyzika 2 Jakub Vích Jakub Vích Jakub Vích (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L		V
01DAS	Data science Jiří Franc Jiří Franc Jiří Franc (Gar.)	KZ	3	1P+2C			V
02EPM	Elektromagnetická produkce mezonů	ZK	3	2P+0C	L		V
02EXSH	Extrémní stavy hmoty Michal Šumbera Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z		V
02FAJ	Fyzika atomového jádra Jiří Adam Petr Veselý Jiří Adam Jiří Adam (Gar.)	ZK	4	4+0	L		V
02BSM	Fyzika za Standardním modelem Zdenek Hubáček Zdenek Hubáček Zdenek Hubáček (Gar.)	Z	2	2P+0C	Z		V
02JSP	Jaderná spektroskopie Vladimír Wagner Martin Štefaák Vladimír Wagner (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	L		V
02KMP	Kvantový mnoho ásticový problém v teorii atomového jádra Petr Veselý Martin Štefaák Petr Veselý (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z		V
04MGA1	Magisterská anglistika 1 Darren Copeland Darren Copeland (Gar.)	Z	2	0+2	L,Z		V
04MGA2	Magisterská anglistika 2 Darren Copeland (Gar.)	Z	2	0+2	L,Z		V
02MAT	Materiály pro experimentální jadernou fyziku Libor Škoda Martin Štefaák Libor Škoda (Gar.)	ZK	2	2+0			V
18MEMC	Metoda Monte Carlo Jaromír Kukal Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z		V
01NSN	Neuronové sítě, strojové učení a náhodnost	Z,ZK	2	1P+1C			V
18OOP	Objektově orientované programování Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z	2	2C	Z		V
02LPA	Plazmové urychlovače ástic Miroslav Krás Miroslav Krás Miroslav Krás (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L		V
17PRE	Počítací ověření experimentů Martin Kropík Martin Kropík Martin Kropík (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	Z		V
02REP	Reprezentace maticových Lieových grup Lenka Motlochová Lenka Motlochová Lenka Motlochová (Gar.)	Z	2	2+0	Z		V
02ROZ3	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 3 Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	2	2P+0C	Z		V
02ROZ4	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 4 Jaroslav Bielik Boris Tomášik Jana Bieliková Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	2	2P+0C	L		V
02ROZ5	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 5 Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	2	2P+0C	Z		V
02ROZ6	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 6 Jaroslav Bielik Boris Tomášik Jana Bieliková Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	2	2P+0C	L		V
02SPRA1	Specializované praktikum 1 Jan epila Jan epila Jan epila (Gar.)	KZ	6	0+4	Z		V
02SPRA2	Specializované praktikum 2 Jan epila Jan epila Jan epila (Gar.)	KZ	6	0+4	L		V
01SUP	Startupový projekt Petr Emrys Rubeš Petr Emrys Rubeš Petr Emrys Rubeš (Gar.)	KZ	2	2P+0C			V
02AST	Úvod do astrofyziky Martin Štefaák	ZK	3	2P+0C	L		V
02PRF	Vybrané kapitoly z teorie pravd podobnosti pro fyziky Michal Šumbera Michal Šumbera Michal Šumbera (Gar.)	Z	2	2P+0C	Z		V
02VS2	Výjezdní seminář 2 Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	1	7D	Z		V

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPJCFV Název=NMS P_J FN volitelné p edm ty

02AQCD	Aplikovaná kvantová chromodynamika p i vysokých energiích	ZK	2
P ednáška je zaměřena na následující základní praktické aplikace kvantové chromodynamiky v souvislosti s pochopením dynamiky procesů v astrové fyzice p i vysokých energiích na protonových i jaderných teréních v souladu s experimenty na urychlovačích RHIC a LHC. Poskytuje doplňující informace k p ednášce Základy kvantové chromodynamiky.			
02ACF1	Astro astrové fyzika 1	ZK	2
Osnova p ednášky: 1. Historie astro astrové fyziky 2. Astronomický úvod (škály, pozorovací okna, současné problémy, typy objektů) 3. Energetické spektrum kosmického záření (vlastnosti, spektrální index, stáří) 4. Princip detekce kosmického záření (experimenty, poznatky) 5. Spršky kosmického záření (rozvoj, Heitler-Matthews model, Superpozitivní model) 6. Složení kosmického záření (typy záření, výsledky, problémy) 7. Šíření kosmického a gama záření vesmírem (interakce, magnetická pole) 8. Zdroje kosmického záření (exotické, urychlovací mechanismy) 9. Nepřímá detekce kosmického záření (experimenty, pohled) 10. Optická detekce spršek kosmického záření (fluorescence a Čerenkovské techniky, rekonstrukce) 11. Povrchová detekce spršek kosmického záření (typy detektorů, rekonstrukce) 12. Detekce gama záření (princip, experimenty)			
02ACF2	Astro astrové fyzika 2	ZK	2
Osnova p ednášky: 1. Detekce neutrálních částic v datech kosmického záření (neutrony, fotony, neutrino) 2. Rádiová detekce spršek kosmického záření (Askaryanový efekt, experimenty) 3. Detekce a využití sekundárních mionů kosmického záření (urychlovače, tomografie) 4. Modely hadronických interakcí (Glauberový model, Gribov-Riegertová teorie) 5. Kaskádní rovnice, simulace spršek kosmického záření (odvození, programy) 6. Hands-on ve výjimečných astro astrových dát (fits data, Auger a KASCADE data) 7. Vývoj Vesmíru (úvod do kosmologie, reliktového záření) 8. Jaderné procesy ve hvězdných zdí (syntéza jader, vznik neutrín, konečná stádia hvězd) 9. Detekce neutrín (princip, experimenty, rozpad protonu, dvojitý beta rozpad) 10. Detekce gravitačních vln (princip, experimenty) 11. Temná hmota (teorie, experimenty) 12. Multimessengers (souvislosti detekce neutrálních a nabitéch částic)			
01DAS	Data science	ZK	3
Praktické využití metod matematického modelování, statistiky a strojového učení s sebou nese širokou škálu úkolů od přípravy a sbírání dat, návrhu vhodné metody a jejího rozdělení na logické díly celky pro její vývoj a implementaci do produktního prostředí a v neposlední řadě na kooperaci ve skupinách a významu moderního datového projektu. Obsahem p ednášek a cvičení je p edstavení současného standardu nástrojů pro tyto úkoly, matematických modelů a postupů potřebných k řešení složitých úloh ze současné praxe oboru data science. Tyto jsou poté studenty aplikovány v rámci cvičení s druhem razem na kooperaci v týmu, projektového plánování a prezentace a výsledků ostatním posluchařům kurzu.			
02EPM	Elektromagnetická produkce mezonů	ZK	3
Úvod do fyziky elektromagnetické produkce mezonů, s druhem razem na popis fotoprodukce něho procesu. Zavedení klíčových pojmenování a dležitých aspektů používaných modelů (s druhem razem na modely založené na efektivních Lagrangianech) pro rámcové pochopení problematiky.			
02EXSH	Extrémní stavby hmoty	ZK	2
P ednáška je úvodem do problematiky stavů hmoty v extrémních podmínkách. Zabývá se širokým spektrem jevů, po kterých je elektromagnetickým plazmatem, pokračuje fázemi jaderné a gravitační hmoty p i vysokých teplotách a/nebo hustotách a koncem vysoce spekulativními formami hmoty, které by mohly být odpovědné za pozitivní zrychlenou expanzi vesmíru v jeho nejrannějším stádiu vývoje (inflate) nebo za jeho současné zrychlení (temná energie). P ednáška může též posloužit jako krátký úvod do třídy moderní kosmologie, jež mají vztah k jaderné a astrofyzice.			
02FAJ	Fyzika atomového jádra	ZK	4
Nukleon-nukleon(NN) interakce, málounukleonové systémy, G-matici, atomové jádro a jeho vlastnosti, jaderné modely (jednočestné a kolektivní stupnice volnosti, aproximace Hartree-Focka, metoda TDA, metoda RPA, párování, kvazičástice, jaderné deformace), elektromagnetické a slabé procesy v jádru, jaderné reakce (kinematika a mechanismy jaderných reakcí)			
02BSM	Fyzika za Standardním modelem	Z	2
Standardní model je teorie, která popisuje silnou, slabou a elektromagnetickou interakci a elementární částice, které tvorí všechnu hmotu. Přestože jde o jednu z nejúspěšnějších fyzikálních teorií, tak jde o teorii neúplnou. Cílem p ednášky je probrat nezodpovídající otázky a naznačit možnosti směřování teoretické elektromagnetické fyziky k jejich vysvětlení.			
02JSP	Jaderná spektroskopie	Z,ZK	5
Jaderná spektroskopie p edstavuje soubor experimentálních metod, které mají zásadní význam pro experimentální jadernou fyziku a využití aplikace. P ednáška podává základní informace o spektroskopii záření X a gama, nabitéch částic a neutronů.			
02KMP	Kvantový mnohočestné problém v teorii atomového jádra	ZK	2
1. Hamiltonián jádra a rozdělení stupnice volnosti jaderného pohybu 2. Kolektivní a jednočestné dynamika v jádru 3. Teorie funkcionálu hustoty v jádru 4. Teorie funkcionálu hustoty pro excitované stavby 5. Model selfkonzistentního středního pole 6. post Hartree-Fock" metody 7. Tamm-Dancoffova aproximace 8. Random Phase Aproximation 9. Equation of Motion Phonon Method 10. Generator Coordinate Method 11. Restaurování symetrií v mnohočestnéch metodách 12. Coupled Cluster Method 13. Bohr v kolektivním modelu			
04MGA1	Magisterská angličtina 1	Z	2
Kurz je volitelný a je volným pokračováním kurzu odborného jazyka na míru pokročilé úrovně, které posluchaři absolvovali v bakalářském programu. Je zaměřen na konverzaci na odborná téma a rozšířuje tak slovní zásobu a mluvní kompetenci, která není pro nedostatek času v základním kurzu dostatečně prohloubena a upravena. Kurz je uzavřen zápočetem.			
04MGA2	Magisterská angličtina 2	Z	2
Kurz je volitelný a navazuje volně na kurz 04MG1, lze si jej však zapsat i samostatně. Je zaměřen na odborný písemný projev dle specializace studenta (referát o vlastní práci, rešerše, diplomová práce v angličtině apod.) a na prezentaci vlastních prací na kurzu p edstavených odborných studentů. Umožní studentům p edstavit se na prezentace na různých odborných studentských konferencích. Kurz je uzavřen zápočetem.			
02MAT	Materiály pro experimentální jadernou fyziku	ZK	2
P ednáška je určena pro studenty experimentální jaderné fyziky. Podává pohled na problematiku týkající se materiálů používaných v experimentální jaderné fyzice, zejména jejich konstrukčních vlastností, jejich radiativního poškození a jejich použitelnosti v experimentu.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
P edmet seznámuje studenty s využitím metody Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
01NSN	Neuronové sítě, strojové učení a náhodnost	Z,ZK	2
Za neobvyklý využití role umělé inteligence vedle generativních systémů, jejichž základem jsou moderní metody strojového učení, p edevším pokročilé varianty rozsáhlých neuronových sítí. Mimo význam pro konstrukci a trénování neuronových sítí i v jiných modelech strojového učení mají stochastické metody, tedy metody založené na náhodnosti. Přestože studenti fakulty se v jiných p edmetech dosud solidně seznámili s traditivními oblastmi týkajícími se náhodnosti pravděpodobnosti a statistikou, systematické objasňují světlosti mezi stochastickými metodami a trénováním neuronových sítí i dalšími modely strojového učení jím p edmet Neuronové sítě, strojové učení a náhodnost. Probere důsledky hloubky a konkrétního typu neuronových sítí, které podstatným způsobem spojují náhodnosti, jakož i adu konkrétních stochastických metod pro neuronové sítě a strojové učení. V závěru následujících dvou tématech pak vyloží obecně stochastický přístup k trénování neuronových sítí a ukáže, že kromě využívání náhodnosti v neuronových sítích a strojovém učení se naopak modely strojového učení, využívají v jedné z nejdůležitějších aplikací náhodnosti stochastických optimalizačních metod, k nimž patří např. populární evoluční algoritmy.			
18OOP	Objektově orientované programování	Z	2
Náplň p edmetu tvoří referáty studentů na zadaná téma zabývající se technologiemi používanými p i vývoji programů.			

02LPA	Plazmové urychlova e ástic	ZK	2
1. Úvod do laserové fyziky a techniky, CPA systémy 2. Fyzika plazmatu a generace plazmových vln 3. Nestability v plazmatu, interakce svazku s plazmatem 4. Dynamika vývoje plazmových vln 5. Metody vstíknutí svazku do plazmové vlny 6. Generace ultrakrátkých svazk ástic 7. Dynamika svazku v plazmové vln 8. Diagnostika plazmatu a monitorování plazmových urychlova 9. Plazmové vlnovody 10. Plazmatická elektronová a iontová optika 11. Diagnostika ultrakrátkých svazk 12. Manipulace a transport ultrakrátkých svazk 13. Aplikace ultrakrátkých svazk ástic			
17PRE	Po íta ové ižení experiment	Z,ZK	3
P ednáška podává informace o standardních rozhraní osobních po íta - paralelní, sériové, USB a speciálních kartách rozhraní po íta e, samostatných p ístrojích s komunikací s po íta i prost ednictvími seriové linky, IEEE488, VME, VXI rozhraní, diskutuje jejich výhody a nevýhody. Dále se zabývá programováním m icích systém - jednoúlovými programy, vyššími programovacími jazyky a zejména grafickými vývojovými prost edky (Agilent VEE a LabView), sbrem a vyhodnocováním nam ených dat. Na záv r studenti p ipraví samostatný projekt sb ru a vyhodnocení dat.			
02REP	Reprezentace maticových Lieových grup	Z	2
1.Základy teorie grup, symetrická grupa, homomorfismus, izomorfismus, akce grupy, p ímý sou in, polop ímý sou in, normální podgrupa, prostá a poloprostá grupa, faktor grupa, maticové Lieovy grupy, SO(n), SU(n), Lorentzova grupa, Poincarého grupa. 2.Jednoparametrická podgrupa, Lieovy algebry, souvislost mezi Lieovou grupou a algebrou, exponenciální zobrazení. 3.Univerzální pokrývací grupa, vztah mezi SO(3) a SU(2). 4.Základy teorie reprezentací, unitární reprezentace, regulární reprezentace, ekvivalentní reprezentace, irreducibilita, reducibilita, Schurovo lemma, Weylova v ta. 5.Reprezentace Lieových algeber a jejich souvislost s reprezentacemi Lieových grup, vícezna ná reprezentace. 6.Ireducibilní reprezentace SO(3) a SU(2), posunovací operátory, spinové reprezentace algebry. 7.Kone n rozm ěné reprezentace Lorentzovy grupy, tenzorový sou in reprezentací. 8.Reprezentace SU(3), Gell-Mannovy matice, koncept váh a ko en . 9.Youngovy tabulky.			
02ROZ3	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 3	Z	2
Seminá se v nuje teoretickým pracím týkajícím se problematiky kvark-gluonového plazmatu. Studenti se ú astní seminá e p ipravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ4	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 4	Z	2
Tato p ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky m ení vlastnosti horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se ú astní seminá e p ipravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ5	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 5	Z	2
Tato p ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky m ení vlastnosti horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se ú astní seminá e p ipravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ6	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 6	Z	2
Tato p ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky m ení vlastnosti horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se ú astní seminá e p ipravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02SPRA1	Specializované praktikum 1	KZ	6
Fyzikální m ení zam ená na zvládnutí práce s p ístroji nej ast ji se vyskytujícími ve fyzikální a technické praxi. Témata úloh jsou vybírána tak, aby se v rámci nich studenti seznámili s náro n jími partiemi experimentální fyziky a metrologie.			
02SPRA2	Specializované praktikum 2	KZ	6
Fyzikální m ení zam ená na zvládnutí práce s p ístroji nej ast ji se vyskytujícími ve fyzikální a technické praxi. Témata úloh jsou vybírána tak, aby se v rámci nich studenti seznámili s náro n jími partiemi experimentální fyziky a metrologie.			
01SUP	Startupový projekt	KZ	2
Znalosti p edané student m v pr b hu doprovodných seminá k projektu: Start-up, definice, p íkly, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klí ové aktivity v každém z nich od nápadu po první platící zákazníky. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porters 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhý firem SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpal iv jí místo eských start-up . Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztah . Financování, vztahy s investory, fungování VC fond , kolik pot ebou 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			
02AST	Úvod do astrofyziky	ZK	3
Cílem p edm tu je nabídnout student m poutavý úvod do astrofyziky. Získají základní p ehled o struktu e vesmíru, vývoji hv zd a také nahlédnou do zajímavých p esah mezi jadernou fyzikou a astrofyzikou.			
02PRF	Vybrané kapitoly z teorie pravd podobnosti pro fyziky	Z	2
Diskrétní a spojité pravd podobnostní rozd lení (Binomické, Poissonovo, negativní binomické, normální aj.) jakož i procesy, které vedou k jejich vzniku, hrají odedávna velkou roli ve fyzice, biologii a ekonomii. Impulsem k dalšímu rozší ení t chto rozd lení se ve 20. století stala jejich aplikace na popis neutronových kaskád, násobné produkce ástic a ší ení nakažlivých chorob. Zobecní vlastnosti t chto rozd lení vedlo pozd ji k objevu nových t id rozd lení - nekone n d litelných a stabilních rozd lení, jež mají v sou asné dob široké použití ve fyzice a finan nictv.			
02VS2	Výjezdní seminá 2	Z	1
Anotace: Studenti se zú astní pravidelného Workshopu J F, kde budou prezentovat dosavadní výsledky své bakalá ské práce. Z p ednášek starších student a pracovník katedry zárove získají p ehled o v decké tematice ešené na kated e fyziky a metodách používaných ostatními kolegy pro jejich v deckou práci.			
02VS3	Výjezdní seminá 3	Z	1
Anotace: Studenti se zú astní pravidelného Workshopu J F, kde budou prezentovat dosavadní výsledky své bakalá ské práce. Z p ednášek starších student a pracovník katedry zárove získají p ehled o v decké tematice ešené na kated e fyziky a metodách používaných ostatními kolegy pro jejich v deckou práci.			

Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kreditý
01DAS	Data science	KZ	3
Praktické využití metod matematického modelování, statistiky a strojového u ení s sebou nese širokou škálu úkol od p ipravy a sb ru dat, návrhu vhodné metody a její rozd lení na logické díl i celky pro její vývoj a implementaci do produk ního prost edí a v neposlední ad na kooperaci ve skupin a ižení moderního datového projektu. Obsahem p ednášek a cvičení je p edstavení sou asného standardu nástroj pro tyto úkoly, matematických model a postup pot ebných k ešení složitých úloh ze sou asné praxe oboru data science. Tyto jsou poté studenty aplikovány v rámci cvičení s d razem na kooperaci v týmu, projektového plánování a prezentace a výsledek ostatním poslucha m kurzu.			
01NSN	Neuronové sít , strojové u ení a náhodnost	Z,ZK	2
Za nebývalý vztah role umlé intelligence v dílce generativním systém m, jejichž základem jsou moderní metody strojového u ení, p edevším pokro ilé varianty rozsáhlých neuronových sítí. Mimo ádný význam pro konstrukci a trénování neuronových sítí i ady jiných model strojového u ení mají stochasticke metody, tedy metody založené na náhodnosti. P estož			

studenti fakulty se v jiných p edm tech dost solidn seznámí s tradi ními oblastmi týkajícími se náhodnosti pravd podobností a statistikou, systematické objasn ní suvislostí mezi stochastickými metodami a trénováním neuronových sítí i dalších model strojového u ení jim p inese teprve p edm t Neuronové sít , strojové u ení a náhodnost. Probere do dostate né hloubky adu konkrétních typ neuronových sítí, které podstatným zp sobem spoívají na náhodnosti, jakož i adu konkrétních stochastických metod pro neuronové sít a strojové u ení. V záv re ných dvou tématech pak vyloží obecný stochastický p ístup k trénování neuronových sítí a ukáže, že krom využívání náhodnosti v neuronových sítích a strojovém u ení se naopak modely strojového u ení, v etn neuronových sítí, využívají v jedné z nejd ležit jich aplikací náhodnosti stochastických optimaliza ních metodách, k nimž patí nap populární evolu ní algoritmy.

01SUP	Startupový projekt	KZ	2
Znalosti p edná student m 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, Porters 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhý firem SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpal iv jí místo esky 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			
02ACF1	Astro ásticová fyzika 1	ZK	2
Osnova p ednásky: 1. Historie astro ásticové fyziky 2. Astronomický úvod (škály, pozorovací okna, sou asné problémy, typy objekt) 3. Energetické spektrum kosmického zá ení (vlastnosti, spektrální index, stá i) 4. P ímá detekce kosmického zá ení (experimenty, poznatky) 5. Spršky kosmického zá ení (rozvoj, Heitler-Matthews v model, Superpozi ní model) 6. Složení kosmického zá ení (typy m ení, výsledky, problémy) 7. Ší ení kosmického a gama zá ení vesmírem (interakce, magnetická pole) 8. Zdroje kosmického zá ení (exotické, urychlovací mechanismy) 9. Nep ímá detekce kosmického zá ení (experimenty, p ehled) 10. Optická detekce spršek kosmického zá ení (fluorescen ní a erenkovské techniky, rekonstrukce) 11. Povrchová detekce spršek kosmického zá ení (typy detektor , rekonstrukce) 12. Detekce gama zá ení (princip, experimenty)			
02ACF2	Astro ásticová fyzika 2	ZK	2
Osnova p ednásky: 1. Detekce neutrálních ástic v datech kosmického zá ení (neutrony, fotony, neutrina) 2. Rádiová detekce spršek kosmického zá ení (Askaryan v efekt, experimenty) 3. Detekce a využití sekundárních mion kosmického zá ení (na urychlova ích, tomografie) 4. Modely hadronických interakcí (Glauber v model, Gribov-Reggeho teorie) 5. Kaskádní rovnice, simulace spršek kosmického zá ení (odvození, programy) 6. Hands-on ve ejná astro ásticová data (fits data, Auger a KASCADE data) 7. Vývoj Vesmíru (úvod do kosmologie, reliktní zá ení) 8. Jaderné procesy ve hv zdách (syntéza jader, vznik neutrín, kone ná stádia hv zd) 9. Detekce neutrín (princip, experimenty, rozpad protonu, dvojitý beta rozpad) 10. Detekce gravita níh vln (princip, experimenty) 11. Temná hmota (teorie, experimenty) 12. Multimessengers (souvislosti detekce neutrálních a nabitéh ástic)			
02AQCD	Aplikovaná kvantová chromodynamika p i vysokých energiích	ZK	2
P ednáška je zam ená na n které základní praktické aplikace kvantové chromodynamiky v souvislosti s pochopením dynamiky proces v ásticové fyzice p i vysokých energiích na protonových i jaderných ter icích v sou asnosti m ených experimenty na urychlova ích RHIC a LHC. Poskytuje dopl ující informace k p ednášce Základy kvantové chromodynamiky.			
02AST	Úvod do astrofyziky	ZK	3
Cílem p edm tu je nabídnout student m poutavý úvod do astrofyziky. Získají základní p ehled o struktu e vesmíru, vývoji hv zd a také nahlédnou do zajímavých p esah mezi jadernou fyzikou a astrofyzikou.			
02BSM	Fyzika za Standardním modelem	Z	2
Standardní model je teorie, které popisuje silnou, slabou a elektromagnetickou interakci a elementární ástice, které tvo í hmotu. P estože jde o jednu z nejúsp šn jich fyzikálních teorií, tak jde o teorii neúplnou. Cílem p ednásky je probrat nezodpov zené otázky a nazna it možné sm ry teoretické ásticové fyziky k jejich vysv tlení.			
02DPJC1	Diplomová práce 1	Z	10
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a d kanem. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací.			
02DPJC2	Diplomová práce 2	Z	20
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a d kanem. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací.			
02EPM	Elektromagnetická produkce mezon	ZK	3
Úvod do fyziky elektromagnetické produkce mezon , s d razem na popis fotoproduk ního procesu. Zavedení klí ových pojmu a d ležitých aspekt používaných model (s d razem na modely založené na efektivních Lagrangianech) pro rámcové pochopení problematiky.			
02EXSH	Extrémní stavy hmoty	ZK	2
P ednáška je úvodem do problematiky stav hmoty v extrémních podmínkách. Zabývá se širokým spektrem jev po ínaje elektromagnetickým plazmatem, pokra uje fázemi jaderné hmoty p i vysokých teplotách a/nebo hustotách a kon i vysoko spekulativními formami hmoty, které by mohly být zodpov dné za po áte ní zrychlenou expanzi vesmíru v jeho nejrann jím stádiu vývoje (inflate) nebo za jeho sou asné zrychlení (temná energie). P ednáška m že též posloužit jako krátký úvod do t ch partií moderní kosmologie, jež mají vztah k jaderné a ásticové fyzice.			
02FAJ	Fyzika atomového jádra	ZK	4
Nukleon-nukleon(NN) interakce, málonukleonové systémy, G matice, atomové jádro a jeho vlastnosti, jaderné modely (jedno ásticové a kolektivní stupn volnosti, approximace Hartree-Focka, metoda TDA, metoda RPA, párování, kvazi ástice, jaderné deformace), elektromagnetické a slabé procesy v jád e, jaderné reakce (kinematika a mechanismy jaderných reakcí)			
02FUJS	Fyzika ultrarelativistických jaderných srážek	ZK	2
Cílem p edm tu je seznámení student se základy fyziky srážek t žkých iont p i vysokých energiích. Studenti získají p ehled o fázích jaderné srážky, o vlastnostech vzniknuté jaderné hmoty (kvark-gluonové plazmy (QGP)), o signálech které nesou informaci o QGP a jiných fázích srážky, a o poznacích které nám tyto signály p inesly na základ aktuálních m ení na sou asních experimentech.			
02GTR	Obecná teorie relativity	Z,ZK	4
Cílem p edm tu je obeznámit se se základy obecné teorie relativity jakož i jejími aplikacemi, hlavn v kosmologii. Studenti se obeznámi s východisky obecné teorie relativity. Sou ásti je vysv tlení nutného matematického aparátu diferenciální geometrie. Jsou odvozeny klasické výsledky, jako precese Merkuru, gravita ní posun frekvence sv tla a zak ivení sv telných paprsk . Poslucha i se obeznámi se Schwarzschildovou metrikou a s ešením vedoucím na erné díry. V ásti v nované aplikaci do kosmologie se studenti obeznámi s metrikou Friedmana-Robertsona-Walkera a dynamikou vývoje vesmíru.			
02JSP	Jaderná spektroskopie	Z,ZK	5
Jaderná spektroskopie p edstavuje soubor experimentálních metod, které mají zásadní význam pro experimentální jadernou fyziku a etné aplikace. P ednáška podává základní informace o spektroskopii zá ení X a gama, nabitéh ástic a neutron .			
02KMP	Kvantový mnoho ásticový problém v teorii atomového jádra	ZK	2
1. Hamiltonián jádra a rozd lení stup volnosti jaderného pohybu 2. Kolektivní a jedno ásticová dynamika v jádrcích 3. Teorie funkcionálu hustoty v jád e 4. Teorie funkcionálu hustoty pro excitované stavy 5. Model selfkonzistentního st edního pole 6. post Hartree-Fock" metody 7. Tamm-Dancoffova approximace 8. Random Phase approximace 9. Equation of Motion Phonon Method 10. Generator Coordinate Method 11. Restaurace symetrií v mnoho ásticových metodách 12. Coupled Cluster Method 13. Bohr v kolektivní model			
02KTPA1	Kvantová teorie pole 1	Z,ZK	8
P ednáška si klade za cíl seznámit poslucha e s technickou a aplika ní stránkou kvantové teorie pole. D raz probírané látky bude hlavn kladen na: rovnice relativistické kvantové mechaniky, kanonické kvantování skalárního a bispinorového pole, poruchový po et (Feynmanova pravidla) a základy renormalizace. P ednášený materiál m že také sloužit jako vhodný základ pro další studium, nap . v oblasti exaktn ešitelných systém , teorii kritických jev , molekulární chemii a biochemii i kvantové gravitaci.			

02KTPA2	Kvantová teorie pole 2	Z,ZK	8
P ednáška si klade za cíl seznámit poslucha e s technickou a aplikací na stránkou Feynmanova funkcionálního integrálu. P ednáška se soust e uje na prohloubení znalostí v moderních pasážích relativistické a nerelativistické kvantové teorie pole a statistické fyziky. P ednášený materiál m že také sloužit jako vhodný základ pro další studium, nap . v oblasti exaktní ešitelních systém , teorií kritických jev , molekulární chemie a biochemie i kvantové gravitaci.			
02LPA	Plazmové urychlova e ástic	ZK	2
1. Úvod do laserové fyziky a techniky, CPA systémy 2. Fyzika plazmatu a generace plazmových vln 3. Nestability v plazmatu, interakce svazku s plazmatem 4. Dynamika vývoje plazmových vln 5. Metody vst iknutí svazku do plazmové vlny 6. Generace ultrakrátých svazk ástic 7. Dynamika svazku v plazmové vln 8. Diagnostika plazmatu a monitorování plazmových urychlova 9. Plazmové vlnovody 10. Plazmatická elektronová a iontová optika 11. Diagnostika ultrakrátých svazk 12. Manipulace a transport ultrakrátých svazk 13. Aplikace ultrakrátých svazk ástic			
02MAT	Materiály pro experimentální jadernou fyziku	ZK	2
P ednáška je ur ena pro studenty experimentální jaderné fyziky. Podává p ehled problematiky týkající se materiál používaných v experimentální jaderné fyzice, zejména jejich konstrukc ní vlastností, jejich radia ního poškození a jejich použitelnosti v experimentu.			
02MTD	Moderní typy detektor	ZK	2
P edm t studenty bliže seznamuje se základními typy detektor , používanými v moderní jaderné a ásticové fyzice. Obsahem p ednášek jsou principy konstrukce jednotlivých typ detektor , materiály použité pro konstrukci detektor , jejich možnosti využití a omezení. D raz je také kladen na elektronické ovládání detektor a napájení.			
02PRF	Vybrané kapitoly z teorie pravd podobnosti pro fyziky	Z	2
Diskrétní a spojité pravd podobnostní rozdí lení (Binomické, Poissonovo, negativní binomické, normální aj.) jakož i procesy, které vedou k jejich vzniku, hrají odedávna velkou roli ve fyzice, biologii a ekonomii. Impusem k dalšímu rozší ení t chto rozdí lení se ve 20. století stala jejich aplikace na popis neutronových kaskád, násobné produkce ástic a ší ení nakažlivých chorob. Zobecn í vlastností t chto rozdí lení vedlo pozd ji k objevu nových t id rozdí lení - nekonec n d litelných a stabilních rozdí lení, jež mají v sou asné dob široké použití ve fyzice a finan nictví.			
02REP	Reprezentace maticových Lieových grup	Z	2
1.Základy teorie grup, symetrická grupa, homomorfismus, izomorfismus, akce grupy, p ímý sou in, polop ímý sou in, normální podgrupa, prostá a poloprostá grupa, faktor grupa, maticové Lieovy grupy, SO(n), SU(n), Lorentzova grupa, Poincaréova grupa. 2.Jednoparametrická podgrupa, Lieovy algebry, souvislost mezi Lieovou grupou a algebrou, exponenciální zobrazení. 3.Univerzální pokrývací grupa, vztah mezi SO(3) a SU(2). 4.Základy teorie reprezentací, unitární reprezentace, regulární reprezentace, ekvivalentní reprezentace, irreducibilita, reducibilita, Schurovo lemma, Weylova v ta. 5.Reprezentace Lieových algeber a jejich souvislost s reprezentacemi Lieových grup, vícezá ná reprezentace. 6.Ireducibilní reprezentace SO(3) a SU(2), posunovací operátory, spinové reprezentace algeby. 7.Kone n rozm írné reprezentace Lorentzovy grupy, tenzorový sou in reprezentací. 8.Reprezentace SU(3), Gell-Mannovy maticy, koncept váha ko en . 9.Youngovy tabulky.			
02ROZ3	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 3	Z	2
Seminá se v nuje teoretickým pracím týkajícím se problematiky kvark-gluonového plazmatu. Studenti se ú astní seminá e p ípravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ4	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 4	Z	2
Tato p ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky m ení vlastností horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se ú astní seminá e p ípravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ5	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 5	Z	2
Tato p ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky m ení vlastností horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se ú astní seminá e p ípravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ6	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 6	Z	2
Tato p ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky m ení vlastností horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se ú astní seminá e p ípravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02SDSD	Systémy detektor a sb r dat	ZK	2
Cílem p edm tu je seznámit studenty s moderními systémy detektor , jejich konstrukcí a využitím na rekonstrukci dráh nabitých ástic m ení jejich hybnosti, energie a identifikace ímž se získá jejich úplný popis. P edmet se v nuje také problematice zpracování, digitalizace a zpracování signálu na moderních srážkových experimentech.			
02SE1	Seminá 1	Z	3
Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními postupy p i prezentaci vlastních odborných výsledk a také s poznatky z oblastí, které se studují v rámci výzkumných úkol a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách ásticové fyziky.			
02SE2	Seminá 2	Z	3
Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními postupy p i prezentaci vlastních odborných výsledk a také s poznatky z oblastí, které se studují v rámci výzkumných úkol a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách ásticové fyziky.			
02SE3	Seminá 3	Z	3
Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními postupy p i prezentaci vlastních odborných výsledk a také s poznatky z oblastí, které se studují v rámci výzkumných úkol a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách ásticové fyziky.			
02SE4	Seminá 4	Z	3
Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními postupy p i prezentaci vlastních odborných výsledk a také s poznatky z oblastí, které se studují v rámci výzkumných úkol a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách ásticové fyziky.			
02SPRA1	Specializované praktikum 1	KZ	6
Fyzikální m ení zam ená na zvládnutí práce s p ístroji nej ast ji se vyskytujícími ve fyzikální a technické praxi. Témata úloh jsou vybírána tak, aby se v rámci nich studenti seznámili s náro n jími partiemi experimentální fyziky a metrologie.			
02SPRA2	Specializované praktikum 2	KZ	6
Fyzikální m ení zam ená na zvládnutí práce s p ístroji nej ast ji se vyskytujícími ve fyzikální a technické praxi. Témata úloh jsou vybírána tak, aby se v rámci nich studenti seznámili s náro n jími partiemi experimentální fyziky a metrologie.			
02SZD1	Statistické zpracování dat 1	Z,ZK	4
P edm t voln navazuje na základní kurz pravd podobnosti a statistiky. Je zam en p edevší na praktické aplikace statistických metod p i experimentálním zpracováním dat. Studenti získají znalosti o r zných metodách statistického zpracování a vhodnosti jejich využití, zp sobec prokládání dat a testování hypotéz.			
02SZD2	Statistické zpracování dat 2	Z,ZK	4
Individuální práce student obsahuje implementaci a vyzkoušení vlastního programu pro analýzu dat ze softwaru generujících srážky hadron . Metody rozmazání dat a jejich rekonstrukce dekonvolu nimi metodami. Základy využití neurálních sítí a strojového u ení.			
02UC1	Urychlova e ástic 1 Úvod do fyziky a techniky klasických (elektrostatických a radiofrekven ních) urychlova .	ZK	2
02UC2	Urychlova e ástic 2 Úvod do fyziky a techniky moderních urychlova a urychlova nové generace založených na laserové a plazmové technologií.	ZK	2

02VPJRS	Vybrané partie z relativistických jaderných srážek	Z,ZK	3
Cílem ednášky je podrobněji diskutovat fyziku extrémního stavu jaderné hmoty vzniklé při relativistických srážkách těžkých iontů. Kurz bude zahrnovat vybraná téma z fyziky relativistických srážek těžkých iontů. Dílčí raz bude kládán na aplikace termodynamické a statistické fyziky na vysokoenergetické srážky těžkých iontů a na popis médií pomocí hydrodynamické teorie. Kromě toho bude také diskutována struktura partonu a související koncepce zhášení jetů. Kurz bude doplněn výpočtovými cvičeními.			
02VS2	Výjezdní seminář 2	Z	1
Anotace: Studenti se zúčastní pravidelného Workshopu J/F, kde budou prezentovat dosavadní výsledky své bakalářské práce. Zprávy ednášek starších studentů a pracovníků katedry zároveň získají přehled o dlecké tematici esené na katedře fyziky a metodách používaných ostatními kolegy pro jejich výzkumnou práci.			
02VS3	Výjezdní seminář 3	Z	1
Anotace: Studenti se zúčastní pravidelného Workshopu J/F, kde budou prezentovat dosavadní výsledky své bakalářské práce. Zprávy ednášek starších studentů a pracovníků katedry zároveň získají přehled o dlecké tematici esené na katedře fyziky a metodách používaných ostatními kolegy pro jejich výzkumnou práci.			
02VUJC1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Cílem výzkumného úkolu na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohledí na výzkum studenta v prvním semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
02VUJC2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Cílem výzkumného úkolu na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohledí na výzkum studenta v prvním semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
02ZELW	Základy teorie elektroslabých interakcí	Z,ZK	6
Cílem výuky je pochopení základů teorie slabé interakce od Fermiho teorie rozpadu, přes zavedení intermediálního nabitého vektorového bosonu, sjednocení elektromagnetické a slabé interakce v rámci Standardního modelu včetně Higgsova mechanismu. Studenti také dostanou prostor pro krátké prezentace svých experimentálních objevů týkajících se tématiky ednášky (první pozorování kalibračních bosonů W a Z, objev Higgsova bosonu apod.).			
02ZQCD	Základy kvantové chromodynamiky	Z,ZK	6
Cílem výuky je pochopení základních principů teorie silné interakce od konstituentního modelu kvarků a SU(3) flavour symetrie, přes studium struktury nukleonů v hluboce nepružném rozptylu leptonů na nukleonech, partonový model až po základy teorie kvantové chromodynamiky a jejích praktických aplikací v kontextu současných experimentů v čisticové fyzice a fyzice ultra-relativistických jádro-jaderných srážek.			
04MGA1	Magisterská angličtina 1	Z	2
Kurz je volitelný a je volným pokračováním kurzu odborného jazyka na mírně pokročilé úrovni, které posluchači absolvovali v bakalářském programu. Je zaměřen na konverzaci na odborná téma a rozšířuje tak slovní zásobu a mluvní kompetenci, která není pro nedostatek času v základním kurzu dostatečně pročítavána a upravována. Kurz je uzavřen zápočtem.			
04MGA2	Magisterská angličtina 2	Z	2
Kurz je volitelný a navazuje volně na kurz 04MG1, lze si jej však zapsat i samostatně. Je zaměřen na odborný písemný projev dle specializace studenta (referát o vlastní práci, rešerše, diplomová práce v angličtině apod.) a na prezentaci vlastních projektů využívajících odborných sdělení. Umožní studentovi připravit se na prezentace na různých odborných studentských konferencích. Kurz je uzavřen zápočtem.			
17PRE	Počítačové řízení experimentů	Z,ZK	3
Příprava ednášky podává informace o standardních rozhraních osobních počítačů - paralelní, sériové, USB a speciálních kartách rozhraní počítače, samostatných přístrojů s komunikací s počítačem i prostřednictvím seriové linky, IEEE488, VME, VXI rozhraní, diskutuje jejich výhody a nevýhody. Dále se zabývá programováním mikročipových systémů - jednotou provozními programy, výššími programovacími jazyky a zejména grafickými vývojovými prostředky (Agilent VEE a LabView), sběrem a vyhodnocováním naměřených dat. Na závěr studenti připravují samostatný projekt sběru a vyhodnocení dat.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
Příprava ednášky seznamuje studenty s výpočtem metodu Monte Carlo a s jejimi aplikacemi ve vybraných oborech.			
18OOP	Objektově orientované programování	Z	2
Náplň přípravy ednášky tvoří referáty studentů na zadaná téma zabývající se technologiemi používanými při vývoji programů.			

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

Generováno: dne 03.09.2025 v 01:35 hod.