

# 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: Jaderná a ásticová fyzika

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:

---

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	<b>Kvantová teorie pole 1</b> Václav Zatloukal Václav Zatloukal Martin Štefa ák (Gar.)	Z,ZK	8	4P+2C	Z	P
02KTPA2	<b>Kvantová teorie pole 2</b> Petr Jizba Václav Zatloukal Martin Štefa ák (Gar.)	Z,ZK	8	4P+2C	L	P
02MTD	<b>Moderní typy detektor</b> Jaroslav Adam Jaroslav Adam Jaroslav Adam (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
02SE1	<b>Seminá 1</b> Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík (Gar.)	Z	3	3S	Z	P
02SE2	<b>Seminá 2</b> Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík (Gar.)	Z	3	3S	L	P
02SZD1	<b>Statistické zpracování dat 1</b> Miroslav Myška Miroslav Myška Miroslav Myška (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	P
02SZD2	<b>Statistické zpracování dat 2</b> Miroslav Myška Miroslav Myška Miroslav Myška (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	P
02SDSD	<b>Systémy detektor a sb r dat</b> Michal Broz Martin Štefa ák Michal Broz (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L	P
02VUJC1	<b>Výzkumný úkol 1</b> Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík Jaroslav Biel ík (Gar.)	Z	6	6C	Z	P
02VUJC2	<b>Výzkumný úkol 2</b> Martin Štefa ák, Jaroslav Biel ík, Michal Broz, Petr Chaloupka, Dominika Mašlárová, Boris Tomášik, Jakub Vícha, Solangel Rojas Torres, Michal Mar išovský, .... 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 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 vývoj 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 vývoj studenta v druhém 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 Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	10	10C	Z	P
02DPJC2	Diplomová práce 2 Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	20	20C	L	P
02SE3	Seminář 3 Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	3	3S	Z	P
02SE4	Seminář 4 Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	3	3S	L	P
02ZQCD	Základy kvantové chromodynamiky Jana Bieliková Janepila Jana Bieliková (Gar.)	Z,ZK	6	3+2	Z	P
02ZELW	Základy teorie elektroslabých interakcí Boris Tomášik, Jana Bieliková Boris Tomášik Boris Tomášik (Gar.)	Z,ZK	6	3P+2C	Z	P

Charakteristiky předmětu této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPJCF2 Název=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 vývoj 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 vývoj studenta v druhém 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“ symetrie, přes studium struktury nukleonů v hluboce nepružném rozptýlení leptonů na nukleonech, partonový model až po základy teorie kvantové chromodynamiky a jejich 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 v etape Higgsova mechanismu. Studenti také dostanou prostor pro krátké prezentace svých nejnovějších experimentálních objevů týkajících se tématiky pohybu hadronů (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 ujíci, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
02EXSH	<b>Extrémní stavy hmoty</b> Michal Šumbera Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	PV
02FUJS	<b>Fyzika ultrarelativistických jaderných srážek</b> Katarína Kizková Gajdošová, Karel Šafařík Karel Šafařík Karel Šafařík (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L	PV

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

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 a i vysokých teplotách a/nebo hustotách a kon i vysoce spekulativními formami hmoty, které by mohly být zodpov dné za po áte ní zrychlenou expanzí vesmíru v jeho nejrann jím stádiu vývoje (inflace) nebo za jeho souasné 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.			
02FUJS	Fyzika ultrarelativistických jaderných srážek	ZK	2
Cílem p edm tu je seznámení student se základy fyziky srážek t ástic 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.			

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 ujíci, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
02UC1	<b>Urychlava e ástic 1</b> Miroslav Krás Miroslav Krás Miroslav Krás (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	PV
02UC2	<b>Urychlava e ástic 2</b> Miroslav Krás Miroslav Krás Miroslav Krás (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 nich) 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 ujíci, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
02GTR	<b>Obecná teorie relativity</b> 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 ásti je vysv tlení nutného matematického aparátu diferenciální geometrie. Jsou odvozeny klasické výsledky, jako precese Merkuru, gravita ní posun frekvence sv tla a zakávaní 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 předměty

Podmínka kreditů skupiny:

Podmínka předmětů skupiny:

Kreditů skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů je seznam kódů jejichž len) Vyučující, autoři a garant (gar.)	Zákonemní	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
02AQCD	<b>Aplikovaná kvantová chromodynamika při vysokých energiích</b> Ján Nemík Ján Nemík Ján Nemík (Gar.)	ZK	2	2+0		V
02ACF1	<b>Astro ásticová fyzika 1</b> Jakub Vích Jakub Vích Jakub Vích (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	V
02ACF2	<b>Astro ásticová fyzika 2</b> Jakub Vích Jakub Vích Jakub Vích (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L	V
01DAS	<b>Data science</b> Jiří Franc Jiří Franc Jiří Franc (Gar.)	KZ	3	1P+2C		V
02FAJ	<b>Fyzika atomového jádra</b> Jiří Adam Petr Veselý Jiří Adam Jiří Adam (Gar.)	ZK	4	4+0	L	V
02BSM	<b>Fyzika za Standardním modelem</b> Zdeněk Hubáček Zdeněk Hubáček Zdeněk Hubáček (Gar.)	Z	2	2P+0C	Z	V
02JSP	<b>Jaderná spektroskopie</b> Vladimír Wagner Martin Štefaák Vladimír Wagner (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	L	V
02KMP	<b>Kvantový mnoho-ásticový problém v teorii atomového jádra</b> Petr Veselý Martin Štefaák Petr Veselý (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	V
02MAT	<b>Materiály pro experimentální jadernou fyziku</b> Libor Škoda Martin Štefaák Libor Škoda (Gar.)	ZK	2	2+0		V
18MEMC	<b>Metoda Monte Carlo</b> František Gašpar Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	V
01NEUR1	<b>Neuronové sítě a jejich aplikace 1</b> Martin Holeček František Hakl František Hakl František Hakl (Gar.)	ZK	2	2+0		V
18OOP	<b>Objektově orientované programování</b> Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z	2	2C	Z	V
02LPA	<b>Plazmové urychlovače a ástice</b> Miroslav Krásenský Miroslav Krásenský Miroslav Krásenský (Gar.)	ZK	2	2P+0C	L	V
17PRE	<b>Počítací ověření experimentů</b> Martin Kropík Martin Kropík Martin Kropík (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	Z	V
02REP	<b>Reprezentace maticových Lieových grup</b> Jiří Hrvánek Jiří Hrvánek Jiří Hrvánek (Gar.)	Z	2	2+0	Z	V
02ROZ3	<b>Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 3</b> Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	2	2P+0C	Z	V
02ROZ4	<b>Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 4</b> Jaroslav Bielik Boris Tomášik Jana Bieliková Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	2	2P+0C	L	V
02ROZ5	<b>Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 5</b> Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	2	2P+0C	Z	V
02ROZ6	<b>Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 6</b> Jaroslav Bielik Boris Tomášik Jana Bieliková Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	2	2P+0C	L	V
02SPRA1	<b>Specializované praktikum 1</b> Lukáš Novotný Janepila Janepila Janepila (Gar.)	KZ	6	0+4	Z	V
02SPRA2	<b>Specializované praktikum 2</b> Janepila Janepila Janepila (Gar.)	KZ	6	0+4	L	V
01SUP	<b>Startupový projekt</b> Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš (Gar.)	KZ	2	2P+0C		V
02PRF	<b>Vybrané kapitoly z teorie pravd podobnosti pro fyziku</b> Michal Šumbera Michal Šumbera Michal Šumbera (Gar.)	Z	2	2P+0C	Z	V
02VPJRS	<b>Vybrané partie z relativistických jaderných srážek</b> Barbara Antonina Trzeciak Martin Štefaák Barbara Antonina Trzeciak (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	L	V
02VS2	<b>Výjezdní seminář 2</b> Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	1	7D	Z	V
02VS3	<b>Výjezdní seminář 3</b> Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik Jaroslav Bielik (Gar.)	Z	1	7D	Z	V

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPJCFV Název=NMS P\_J FN volitelné předměty

02AQCD	Aplikovaná kvantová chromodynamika při vysokých energiích	ZK	2
Předmět je zaměřen na nálezy, které základní praktické aplikace kvantové chromodynamiky v souvislosti s pochopením dynamik procesů v ásticové fyzice při vysokých energiích na protonových i jaderných terciích v souladu s moderními experimenty na urychlovačích RHIC a LHC. Poskytuje doplňující informace k předmětu Základy kvantové chromodynamiky.			

02ACF1	Astro ásticová fyzika 1	ZK	2
Osnova p ednášky: 1. Historie astro ásticové fyziky 2. Astronomický úvod (škály, pozorovací okna, souasné problémy, typy objektů) 3. Energetické spektrum kosmického záření (vlastnosti, spektrální index, stáří) 4. Přímá detekce kosmického záření (experimenty, poznatky) 5. Spršky kosmického záření (rozvoj, Heitler-Matthews v model, Superpozice model) 6. Složení kosmického záření (typy, množství, 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, přehled) 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 ásticová fyzika 2	ZK	2
Osnova p ednášky: 1. Detekce neutrálních ástic v datech kosmického záření (neutrony, fotony, neutrino) 2. Rádiová detekce spršek kosmického záření (Askaryanový efekt, experimenty) 3. Detekce a využití sekundárních mionů kosmického záření (urychlovači, tomografie) 4. Modely hadronických interakcí (Glauber v model, Gribov-Rieggeho teorie) 5. Kaskádní rovnice, simulace spršek kosmického záření (odvození, programy) 6. Hands-on ve ejná astro ásticová data (fits data, Auger a KASCADE data) 7. Vývoj Vesmíru (úvod do kosmologie, reliktové záření) 8. Jaderné procesy ve hvězdách (syntéza jader, vznik neutrín, konečné stadia 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 nabitých ástic)			
01DAS	Data science	KZ	3
Praktické využití metod matematického modelování, statistiky a strojového učení s sebou nese širokou škálu úkolů od přípravy a sběru dat, návrhu vhodné metody a jejího rozdělení na logické díly i celky pro její vývoj a implementaci do produktního prostředí a v neposlední řadě na kooperaci ve skupině. Imitace moderního datového projektu. Obsahem p ednášek a cvičení je představení souasných standardů nástrojů pro tyto úkoly, matematických modelů a postupu potřebných k řešení složitých úloh ze souasných praxe obooru data science. Tyto jsou poté studenty aplikovány v rámci cvičení s druhou skupinou na kooperaci v týmu, projektového plánování a prezentace a výsledků ostatním posluchačům kurzu.			
02FAJ	Fyzika atomového jádra	ZK	4
Nukleon-nukleon(NN) interakce, málounukleonové systémy, G-maticy, atomové jádro a jeho vlastnosti, jaderné modely (jednozářicové a kolektivní stupně volnosti, approximace Hartree-Focka, metoda TDA, metoda RPA, párování, kvaziaštice, 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 ástice, které tvorí hmotu. Přestože jde o jednu z nejúspěšnějších fyzikálních teorií, tak jde o teorii neúplnou. Cílem p ednášky je probrat nezodpovídající otázky a naznačit možné směry teoretické ásticové fyziky k jejich vysvětlení.			
02JSP	Jaderná spektroskopie	Z,ZK	5
Jaderná spektroskopie je ednová soubor experimentálních metod, které mají zásadní význam pro experimentální jadernou fyziku a eterné aplikace. P ednáška podává základní informace o spektroskopii záření X a gama, nabitých ástic a neutronů.			
02KMP	Kvantový mnohozářicový problém v teorii atomového jádra	ZK	2
1. Hamiltonián jádra a rozdělení stupňů volnosti jaderného pohybu 2. Kolektivní a jednozářicová 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 approximace 8. "Random Phase" approximace 9. "Equation of Motion Phonon Method" 10. "Generator Coordinate Method" 11. Restaurace symetrie v mnohozářicových metodách 12. "Coupled Cluster Method" 13. Bohr v kolektivním modelu			
02MAT	Materiály pro experimentální jadernou fyziku	ZK	2
P ednáška je určena pro studenty experimentální jaderné fyziky. Podává přehled problematiky týkající se materiálu používaných v experimentální jaderné fyzice, zejména jejich konstrukčních vlastností, jejich radiačního poškození a jejich použitelnosti v experimentu.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
P ednáška seznámuje studenty s výpočty metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
01NEUR1	Neuronové sítě a jejich aplikace 1	ZK	2
Klíčová slova: Neuronové sítě, separace dat, approximace funkcí, učení s učitelem.			
18OOP	Objektově orientované programování	Z	2
Náplň p ednášky je vytvořena pro studenty referátů na zadávané téma zabývající se technologiemi používanými při vývoji programů.			
02LPA	Plazmové urychlovače a 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 vstřiknutí svazku do plazmové vlny 6. Generace ultrakrátkých svazků a ástic 7. Dynamika svazku v plazmové vlně 8. Diagnostika plazmatu a monitorování plazmových urychlovačů 9. Plazmové vlnovody 10. Plazmatická elektronová a iontová optika 11. Diagnostika ultrakrátkých svazků 12. Manipulace a transport ultrakrátkých svazků 13. Aplikace ultrakrátkých svazků a ástic			
17PRE	Počítačové řízení experimentů	Z,ZK	3
P ednáška podává informace o standardních rozhraních osobních počítačů - paralelní, sériové, USB a speciálních kartách rozhraní počítačů, samostatných přístrojích s komunikací s počítačem i prostrednictvím seriových linky, IEEE488, VME, VXI rozhraní, diskutuje jejich výhody a nevýhody. Dále se zabývá programováním mikrokontrolérů a systémů - jednotlivými programy, vyššími programovacími jazyky a zejména grafickými vývojovými prostředky (Agilent VEE a LabView), sběrem a vyhodnocováním naměřených dat. Na závěr studenti píšou samostatný projekt s výhodnocením dat.			
02REP	Reprezentace maticových Lieových grup	Z	2
1. Základy teorie grup, symetrická grupa, homomorfismus, izomorfismus, akce grupy, přímý součin, polopřímý součin, 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 pokryvání grupy, vztah mezi SO(3) a SU(2). 4. Základy teorie reprezentací, unitární reprezentace, regulární reprezentace, ekvivalentní reprezentace, irreducibilní reprezentace, reducibilita, Schurovo lemma, Weylova věta. 5. Reprezentace Lieových algeber a jejich souvislost s reprezentacemi Lieových grup, vícezáření reprezentace. 6. Irreducibilní reprezentace SO(3) a SU(2), posunovací operátory, spinové reprezentace algebr. 7. Konečná rozměrná reprezentace Lorentzovy grupy, tenzorový součin reprezentací. 8. Reprezentace SU(3), Gell-Mannovy matice, koncept váh a koeficientů. 9. Youngovy tabulky.			
02ROZ3	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 3	Z	2
Seminář se využívá teoretickým pracím týkajícím se problematiky kvark-gluonového plazmatu. Studenti se účastní seminářů a přípravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ4	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 4	Z	2
Tato p ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky množství vlastností horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se účastní seminářů a přípravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ5	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 5	Z	2
Tato p ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky množství vlastností horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se účastní seminářů a přípravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ6	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 6	Z	2
Tato p ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky množství vlastností horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se účastní seminářů a přípravou prezentace o jednotlivých láncích.			
02SPRA1	Specializované praktikum 1	KZ	6
Fyzikální materiál je zaměřen na zvláštnosti práce s přístroji nejsou až již se vyskytujícími ve fyzikální a technické praxi. Témata úloh jsou vybírána tak, aby se v rámci nich studenti seznámili s náročnými partiemi experimentální fyziky a metrologie.			

02SPRA2	Specializované praktikum 2	KZ	6
Fyzikální měření zaměřená na zvláštní práce s přístroji nejsou jisté, že se vyskytují ve fyzikální a technické praxi. Témata úloh jsou vybírána tak, aby se v rámci nich studenti seznámili s náročnými partiemi experimentální fyziky a metrologie.			
01SUP	Startupový projekt	KZ	2
Znalosti půdané studentem v přípravu doprovodných seminářů k projektu: Start-up, definice, příklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klíčové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazníky. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, 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 pro skupiny start-upů. Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztahů. Financování, vztahy s investory, fungování VC fondů, kolik potřebuje start-up peníze? Stavba business plánů. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurovirologie.			
02PRF	Vybrané kapitoly z teorie pravd podobnosti pro fyziky	Z	2
Diskrétní a spojité pravdy podobnostní rozdíl mezi Binomickou, Poissonovou, negativní binomickou, normální aj.) jakož i procesy, které vedou k jejich vzniku, hrají odedávna velkou roli ve fyzice, biologii a ekonomii. Impulsem k dalšímu rozšíření této rozdílu je výzkum se ve 20. století stala jejich aplikace na popis neutronových kaskád, násobné produkce deuteria a šíření nakažlivých chorob. Zde je vlastností, že rozdíl mezi těmito rozdíly je významný a vedlo později k objevu nových rozdílů mezi těmito výzkumy. Nekonečné dílny a stabilní rozdíly mají v současné době široké použití ve fyzice a finančních vědách.			
02VPJRS	Vybrané partie z relativistických jaderných srážek	Z,ZK	3
Cílem půdníky 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. Díky tomu bude kladen na aplikace termodynamické a statistické fyziky na vysokoenergetické srážky těžkých iontů a na popis média pomocí hydrodynamické teorie. Kromě toho bude také diskutována struktura energetické ztráty partonu a související koncepce zhášení jetů. Kurz bude doplněn výpočetními cvičeními.			
02VS2	Výjezdní seminář 2	Z	1
Anotace: Studenti se zúčastní pravidelného Workshopu JET, kde budou prezentovat dosavadní výsledky své bakalářské práce. Zde ednášek starších studentů a pracovníků katedry zároveň získají přehled o vývoji tématice výsledků na katedře fyziky a metodách používaných ostatními kolegy pro jejich výzkumy.			
02VS3	Výjezdní seminář 3	Z	1
Anotace: Studenti se zúčastní pravidelného Workshopu JET, kde budou prezentovat dosavadní výsledky své bakalářské práce. Zde ednášek starších studentů a pracovníků katedry zároveň získají přehled o vývoji tématice výsledků na katedře fyziky a metodách používaných ostatními kolegy pro jejich výzkumy.			

## Seznam předmětů tohoto programu:

Kód	Název předmětu	Zákon ení	Kredit
01DAS	Data science	KZ	3
Praktické využití metod matematického modelování, statistiky a strojového učení s sebou nese širokou škálu úkolů od přípravy a sběru dat, návrhu vhodné metody a jejího rozdílu na logické díly i celky pro její vývoj a implementaci do produkčního prostředí a v neposlední řadě na kooperaci ve skupině a významu moderního datového projektu. Obsahem půdníky je vývoj a implementace současných standardů nástrojů pro tyto úkoly, matematických modelů a postupů potřebných k řešení složitých úloh ze současné praxe oboru data science. Tyto výrobky jsou poté studenty aplikovány v rámci cvičení s díly razem na kooperaci v týmu, projektového plánování a prezentace a výsledků ostatním posluchařům kurzu.			
01NEUR1	Neuronové sítě a jejich aplikace 1	ZK	2
Klíčová slova: Neuronové sítě, separaci dat, approximace funkcí, učení s učitelem.			
01SUP	Startupový projekt	KZ	2
Znalosti půdané studentem v přípravu doprovodných seminářů k projektu: Start-up, definice, příklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klíčové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazníky. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, 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 pro skupiny start-upů. Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztahů. Financování, vztahy s investory, fungování VC fondů, kolik potřebuje start-up peníze? Stavba business plánů. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurovirologie.			
02ACF1	Astrofyzika 1	ZK	2
Osnova půdníky: 1. Historie astrofyziky 2. Astronomický úvod (škály, pozorovací okna, současné problémy, typy objektů) 3. Energetické spektrum kosmického záření (vlastnosti, spektrální index, stáří) 4. Přímá detekce kosmického záření (experimenty, pozorování) 5. Správy kosmického záření (rozvoj, Heitler-Matthews model, Superpozice model) 6. Složení kosmického záření (typy měření, výsledky, problémy) 7. Šíření kosmického a gama záření v vesmíru (interakce, magnetická pole) 8. Zdroje kosmického záření (exotické, urychlovací mechanismy) 9. Nepřímá detekce kosmického záření (experimenty, přehled) 10. Optická detekce správek kosmického záření (fluorescence a Čerenkovové techniky, rekonstrukce) 11. Povrchová detekce správek kosmického záření (typy detektorů, rekonstrukce) 12. Detekce gama záření (princip, experimenty)			
02ACF2	Astrofyzika 2	ZK	2
Osnova půdníky: 1. Detekce neutrálního deuteria v datech kosmického záření (neutrony, fotony, neutróny) 2. Rádiová detekce správek kosmického záření (Askaryanový efekt, experimenty) 3. Detekce a využití sekundárních mionů kosmického záření (na urychlovacích, tomografie) 4. Modely hadronických interakcí (Glauberový model, Gribov-Reggeový model) 5. Kaskádové rovnice, simulace správek kosmického záření (odvození, programy) 6. Hands-on výzkum astrofyzikálních dat (fits data, Auger a KASCADE data) 7. Vývoj Vesmíru (úvod do kosmologie, reliktového záření) 8. Jaderné procesy ve hvězdách (syntéza jader, vznik neutrónů, konečná stádia hvězd) 9. Detekce neutrónů (princip, experimenty, rozpad protonu, dvojitý beta rozpad) 10. Detekce gravitací vln (princip, experimenty) 11. Temná hmota (teorie, experimenty) 12. Multimessengers (souvislosti detekce neutrálních a nabitého astického záření)			
02AQCD	Aplikovaná kvantová chromodynamika a vysoké energie	ZK	2
Půdnáka je zaměřena na nálezy základní praktické aplikace kvantové chromodynamiky v souvislosti s pochopením dynamiky procesů v astrofyzice a vysokých energiích na protonových a jaderných teréních v současnosti mnoha experimentů na urychlovacích RHIC a LHC. Poskytuje doplňující informace k půdníku Základy kvantové chromodynamiky.			
02BSM	Fyzika za Standardním modelem	Z	2
Standardní model je teorie, která popisuje silnou, slabou a elektromagnetickou interakci a elementární částice, které tvoří hmotu. Přestože jde o jednu z nejúspěšnějších fyzikálních teorií, tak jde o teorii neúplnou. Cílem půdníky je probrat nezodpovídající otázky a naznačit možné směry teoretické astrofyziky k jejich využití.			
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 kanonem. Školitel pravidelně dohledá nad prací studenta v přípravu 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 kanonem. Školitel pravidelně dohledá nad prací studenta v přípravu semestru formou osobních schůzek a konzultací.			

02EXSH	Extrémní stavy hmoty	ZK	2
P ednáška je úvodem do problematiky stavu hmoty v extrémních podmínkách. Zabývá se širokým spektrem jevů počítajícím elektromagnetickým plazmatem, pokračující fázemi jaderné hmoty při vysokých teplotách a/nebo hustotách a končící vysokou spekulativními formami hmoty, které by mohly být zodpovězeny za počátku nízky rychlenou expanzí vesmíru v jeho nejranějším stádiu vývoje (inflace) nebo za jeho současné zrychlení (temná energie). P ednáška má též posloužit jako krátký úvod do teorie moderní kosmologie, jež mají vztah k jaderné až astrové fyzice.			
02FAJ	Fyzika atomového jádra	ZK	4
Nukleon-nukleon(NN) interakce, málonukleonové systémy, G matici, atomové jádro a jeho vlastnosti, jaderné modely (jednožárové a kolektivní stupně volnosti, aproximace Hartree-Focka, metoda TDA, metoda RPA, párování, kvazižárové, jaderné deformace), elektromagnetické a slabé procesy v jádru, jaderné reakce (kinematika a mechanismy jaderných reakcí)			
02FUJS	Fyzika ultrarelativistických jaderných srážek	ZK	2
Cílem pro ednášku je seznámení studentů s základy fyziky srážek těžkých iontů vysokých energiích. Studenti získají přehled 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 poznatcích které nám tyto signály poskytují na základě aktuálních metod a současných experimentech.			
02GTR	Obecná teorie relativity	Z,ZK	4
Cílem pro ednášku je obeznámit se s základy obecné teorie relativity jakož i jejími aplikacemi, hlavně v kosmologii. Studenti se obeznámí s východisky obecné teorie relativity. Součástí je vysvětlení nutného matematického aparátu diferenciální geometrie. Jsou odvozeny klasické výsledky, jako precese Merkuru, gravitační posun frekvence světla a zakávaní světelných paprsků. Posluchači se obeznámí s Schwarzschildovou metrikou a s výsledkem vedoucím na významné díry. V součásti nované aplikaci do kosmologie se studenti obeznámí s metrikou Friedmana-Robertsona-Walkera a dynamikou vývoje vesmíru.			
02JSP	Jaderná spektroskopie	Z,ZK	5
Jaderná spektroskopie poskytuje soubor experimentálních metod, které mají zásadní význam pro experimentální jadernou fyziku a praktické aplikace. P ednáška poskytuje základní informace o spektroskopii záření X a gama, nabitého žárového a neutronového.			
02KMP	Kvantový mnohožárový problém v teorii atomového jádra	ZK	2
1. Hamiltonián jádra a rozdíl mezi stupni volnosti jaderného pohybu. Kolektivní a jednožárová dynamika v jádru. 3. Teorie funkcionálu hustoty v jádru a 4. Teorie funkcionálu hustoty pro excitované stavby. 5. Model selfkonzistentního středního pole 6. "post Hartree-Fock" metody 7. Tamm-Dancoffova aproximace 8. "Random Phase" aproximace 9. "Equation of Motion Phonon Method" 10. "Generator Coordinate Method" 11. Restaurace symetrií v mnohažárových metodách 12. "Coupled Cluster Method" 13. Bohr v kolektivní modelu			
02KTPA1	Kvantová teorie pole 1	Z,ZK	8
P ednáška si klade za cíl seznámit posluchače s technickou a aplikativní stránkou kvantové teorie pole. Díky tomu probíráne látky bude hlavně kláděna na rovnice relativistické kvantové mechaniky, kanonické kvantování skalárního a bispinorového pole, poruchový potenciál (Feynmanova pravidla) a základy renormalizace. P ednášený materiál má také sloužit jako vhodný základ pro další studium, např. v oblasti exaktně řešitelných systémů, teorie kritických jevů, molekulární chemie a biochemie i kvantové gravitace.			
02KTPA2	Kvantová teorie pole 2	Z,ZK	8
P ednáška si klade za cíl seznámit posluchače s technickou a aplikativní stránkou Feynmanova funkcionálního integrálu. P ednáška se soustředí na prohloubení znalostí v moderních pasážích relativistické a nerelativistické kvantové teorie pole a statistické fyziky. P ednášený materiál má také sloužit jako vhodný základ pro další studium, např. v oblasti exaktě řešitelných systémů, teorie kritických jevů, molekulární chemie a biochemie i kvantové gravitace.			
02LPA	Plazmové urychlovače a žárové	ZK	2
1. Úvod do laserové fyziky a techniky, CPA systémy 2. Fyzika plazmatu a generace plazmových vln 3. Nestability v plazmatu, interakce s vlnami s plazmatem 4. Dynamika vývoje plazmových vln 5. Metody vstřiknutí s vlnami do plazmové vlny 6. Generace ultrakrátých vln 7. Dynamika s vlnami v plazmové vlně 8. Diagnostika plazmatu a monitorování plazmových urychlovačů 9. Plazmové vlnovody 10. Plazmatická elektronová a iontová optika 11. Diagnostika ultrakrátých vln 12. Manipulace a transport ultrakrátých vln 13. Aplikace ultrakrátých vln			
02MAT	Materiály pro experimentální jadernou fyziku	ZK	2
P ednáška je určena pro studenty experimentální jaderné fyziky. Podává přehled o využívání materiálů používaných v experimentální jaderné fyzice, zejména jejich konstrukčních vlastností, jejich radiačního poškození a jejich použitelnosti v experimentu.			
02MTD	Moderní typy detektorů	ZK	2
P ednáška se blíže seznámuje s základními typy detektorů, používanými v moderní jaderné až žárové fyzice. Obsahuje přehled principů konstrukce jednotlivých typů detektorů, materiály používané pro konstrukci detektorů, jejich možnosti využití a omezení. Díky tomu je také kláděna na elektronické ovládání detektorů a napájení.			
02PRF	Vybrané kapitoly z teorie pravděpodobnosti pro fyziky	Z	2
Diskrétní a spojité pravděpodobnosti rozdíl mezi (Binomické, Poissonovo, negativní binomické, normální aj.) jakož i procesy, které vedou k jejich vzniku, hrají oděděnou velkou roli ve fyzice, biologii a ekonomii. Impusem k dalšímu rozšíření je to, že rozdíl mezi výpočty se v 20. století stala jejich aplikace na popis neutronových kaskád, násobné produkce žárového až žárového nákažlivých chorob. Zde je význam vlastnosti, že rozdíl mezi výpočty se výše uvedenými ještě méně významný než rozdíl mezi výpočty se výše uvedenými.			
02REP	Reprezentace maticových Lieových grup	Z	2
1.Základy teorie grup, symetrická grupa, homomorfismus, izomorfismus, akce grupy, primitivní součin, poloprimitivní součin, 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 Lieovou algebrou, exponenciální zobrazení. 3.Univerzální pokryvání grupy, vztah mezi SO(3) a SU(2). 4.Základy teorie reprezentací, unitární reprezentace, regulární reprezentace, ekvivalentní reprezentace, irreducibilní reprezentace, reducibilní, Schurovo lemma, Weylův vztah. 5.Reprezentace Lieových algeber a jejich souvislost s reprezentacemi Lieových grup, vícezáří a reprezentace. 6.Ireducibilní reprezentace SO(3) a SU(2), posunování operátorů, spinové reprezentace algebr. 7.Konečný rozsah reprezentací Lorentzovy grupy, tenzorové součiny reprezentací. 8.Reprezentace SU(3), Gell-Mannovy maticy, koncept vah a konstant. 9.Youngovy tabulky.			
02ROZ3	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 3	Z	2
Seminář se využívá teoretickým pracím k týkajícím se problematiky kvark-gluonového plazmatu. Studenti se účastní semináře a připravují prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ4	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 4	Z	2
Tato ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky mimo jiné vlastností horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se účastní semináře a připravují prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ5	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 5	Z	2
Tato ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky mimo jiné vlastností horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se účastní semináře a připravují prezentace o jednotlivých láncích.			
02ROZ6	Rozhovory o kvark-gluonovém plazmatu 6	Z	2
Tato ednáška se zabývá aktuálními experimentálními výsledky mimo jiné vlastností horké a husté jaderné hmoty, resp. kvark-gluonového plazmatu. Studenti se účastní semináře a připravují prezentace o jednotlivých láncích.			
02SDSD	Systémy detektorů a sběr dat	ZK	2
Cílem pro ednášku je seznámit studenty s moderními systémy detektorů, jejich konstrukcemi a využitím na rekonstrukci dráh nabitých žárových mimo jiné jejich hybnosti, energie a identifikace, získání jejich úplného popisu. P ednáška se využívá také problematice zpracování, digitalizace a zpracování signálů na moderních srážkových experimentech.			

02SE1	Seminář 1	Z	3
Cílem programu je seznámit studenty se základními postupy při prezentaci vlastních odborných výsledků a také s poznatkům z oblasti, které se studují v rámci výzkumných úkolů a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách astrové fyziky.			
02SE2	Seminář 2	Z	3
Cílem programu je seznámit studenty se základními postupy při prezentaci vlastních odborných výsledků a také s poznatkům z oblasti, které se studují v rámci výzkumných úkolů a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách astrové fyziky.			
02SE3	Seminář 3	Z	3
Cílem programu je seznámit studenty se základními postupy při prezentaci vlastních odborných výsledků a také s poznatkům z oblasti, které se studují v rámci výzkumných úkolů a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách astrové fyziky.			
02SE4	Seminář 4	Z	3
Cílem programu je seznámit studenty se základními postupy při prezentaci vlastních odborných výsledků a také s poznatkům z oblasti, které se studují v rámci výzkumných úkolů a diplomových prací. Studenti získají znalosti o aktuálních otázkách astrové fyziky.			
02SPRA1	Specializované praktikum 1	KZ	6
Fyzikální program je zaměřen na zvládnutí práce s přístroji nejnovějšími se vyskytujícími ve fyzikální a technické praxi. Témata úloh jsou vybírána tak, aby se v rámci nich studenti seznámili s náročnými partiemi experimentální fyziky a metrologie.			
02SPRA2	Specializované praktikum 2	KZ	6
Fyzikální program je zaměřen na zvládnutí práce s přístroji nejnovějšími se vyskytujícími ve fyzikální a technické praxi. Témata úloh jsou vybírána tak, aby se v rámci nich studenti seznámili s náročnými partiemi experimentální fyziky a metrologie.			
02SZD1	Statistické zpracování dat 1	Z,ZK	4
Program je 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, zpříjemňují 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 dekonvoluujími metodami. Základy využití neurálních sítí a strojového učení.			
02UC1	Urychlova a astrová fyzika 1	ZK	2
Úvod do fyziky a techniky klasických (elektrostatických a radiofrekvenčních) urychlovacích zařízení.			
02UC2	Urychlova a astrová fyzika 2	ZK	2
Úvod do fyziky a techniky moderních urychlovacích zařízení a nové generace založených na laserové a plazmové technologii.			
02VPJRS	Vybrané partie z relativistických jaderných srážek	Z,ZK	3
Cílem programu 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. Dílčími tématy budou aplikace termodynamické a statistické fyziky na vysokoenergetické srážky těžkých iontů a na popis média 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 JAF, kde budou prezentovat dosavadní výsledky své bakalářské práce. Zde je možnost starších studentů a pracovníků katedry zároveň získat přehled o dnešní tematice vedené na katedře fyziky a metodách používaných ostatními kolegy pro jejich využití v deckou práci.			
02VS3	Výjezdní seminář 3	Z	1
Anotace: Studenti se zúčastní pravidelného Workshopu JAF, kde budou prezentovat dosavadní výsledky své bakalářské práce. Zde je možnost starších studentů a pracovníků katedry zároveň získat přehled o dnešní tematice vedené na katedře fyziky a metodách používaných ostatními kolegy pro jejich využití v deckou práci.			
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 dohledává vývoj 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 dohledává vývoj studenta v prvním semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
02ZELW	Základy teorie elektroslabých interakcí	Z,ZK	6
Cílem programu je pochopení základů teorie slabé interakce od Fermiho teorie -rozpadu, přes zavedení intermediálního nabitěho vektorového bosonu, sjednocení elektromagnetické a slabé interakce v rámci Standardního modelu v etape Higgsova mechanismu. Studenti také dostanou prostor pro krátké prezentace střejších experimentálních objevů týkajících se tématiky programu (první pozorování kalibračních bosonů W a Z, objev Higgsova bosonu apod.).			
02ZQCD	Základy kvantové chromodynamiky	Z,ZK	6
Cílem programu je pochopení základních principů teorie silné interakce od konstitutivního modelu kvarků a SU(3) „flavour“ symetrie, přes studium struktury nukleonů v hluboce nepružném rozptýlení leptonů na nukleonech, partonový model až po základy teorie kvantové chromodynamiky a jejich praktických aplikací v kontextu současných experimentů v astrové fyzice a fyzice ultra-relativistických jádro-jaderných srážek.			
17PRE	Počítání výsledků experimentů	Z,ZK	3
Program je určen pro ednášku, která poskytuje informace o standardních rozhraních osobních počítačů - paralelní, sériové, USB a speciálních kartách rozhraní počítače, samostatných přístrojích s komunikací s počítačem i prostřednictvím seriových linky IEEE488, VME, VXI rozhraní, diskutuje jejich výhody a nevýhody. Dále se zabývá programováním mikrokontrolérů - jednoho levovými programy, vyššími programovacími jazyky a zejména grafickými vývojovými prostředky (Agilent VEE a LabView), sběrem a vyhodnocováním naměřených dat. Na závěr studenti připraví samostatný projekt souboru a vyhodnocení dat.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
Program je určen pro ednášku, která seznámuje studenty s využitím metody Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
18OOP	Objektově orientované programování	Z	2
Náplň programu je určena pro ednášku, která 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 20.05.2024 v 14:46 hod.