

**Наставни план редовних студија на катедри за астрономију
ДИПЛОМИРАНИ АСТРОФИЗИЧАР**

Редни број	*1	НАЗИВ ПРЕДМЕТА	СЕМЕСТАР								*2	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
8.1	УС	Општа астрономија	2+2	2+2								ПУ
8.2	ОС	Механика и термодинамика	4+6	4+6								ПУ
8.3	ОС	Математика I	4+4	4+4								ПУ
8.4	ОС	Основи програмирања	2+2	2+2								ПУ
8.5	ОО	Физичко васпитање	0+2	0+2								
8.6	ОО	Социологија			2+0	2+0						У
8.7	УС	Општа астрофизика			2+2	2+2						ПУ
8.8	ОС	Електромагнетизам и оптика			4+6	4+6						ПУ
8.9	ОС	Увод у теоријску механику				4+2						ПУ
8.10	ОС	Математика II			4+4	4+4						ПУ
8.11	ОС	Основи математичке физике			2+2							ПУ
8.12	ОО	Увод у филозофију					2+0	2+0				У
8.13	УС	Практична астрофизика					2+2	2+4				ПУ
8.14	УС	Обрада астрономских посматрања					2+2	2+4				ПУ
8.15	ОС	Класична теоријска физика					6+4					ПУ
8.16	ОС	Квантна теоријска физика					4+4					ПУ
8.17	ОС	Увод у атомску физику						4+5				ПУ
8.18	ОО	Педагогија						2+0				ПУ
8.19	ОО	Страни језик I					1+1	1+1				ПУ

8.20	ОС	Теоријска астрофизика							2+2	2+2	ПУ
8.21	УС	Структура и еволуција звезда							2+0	2+0	ПУ
8.22	УС	Радио астрономија							2+2	2+2	ПУ
8.23	УС	Звездана астрономија							2+2	2+2	У
8.24	ОС	Субатомска физика							4+5		ПУ
8.25	УС	Основи физике јонизованих гасова и ласера								3+2	У
8.26	ОС	Методика наставе и историја астрономије							2+2	2+2	У
8.27	ОО	Страни језик II							1+1	1+1	У
		Недељни број часова	26	26	28	30	28	25	29	25	

*1 Врста предмета: ОС-опште стручни, ОО-опште образовни, УС-уско стручни

*2 Начин полагања: ПУ-писмени и усмени, У-усмени

* Не улази у недељни збир часова

Програм студија у оквиру предмета Општа астрономија

1. УВОД

- Сферна тригонометрија
- Основни обрасци сферне тригонометрије
- Поларни троугао
- Правоугли и квадратни сферни троугао

2. НЕБЕСКА СФЕРА

- Елементи небеске сфере
- Координатни системи (хоризонтални, месни екваторски, небески екваторски, еклиптички, галактички, географски)
- Везе међу координатним системима
- Специјални положаји небеских тела на небеској сфери (излаз, залаз, меридијан, у први вертикал, највећа дигресија)
- Прираштаји хоризонтских координата

3. РЕФЕРЕНТНИ СИСТЕМИ

- Инерцијални референтни систем
- Прецесија нутација и сопствено кретање
- Координатни почетак референтног система
- Специјална теорија релативности
- Општа релативност

4. ПРИВИДНА КРЕТАЊА

- Привидно годишње кретање Сунца
- Привидно Месечево кретање
- Привидно кретање палнета, комета и метеора
- Птоломејев геоцентрични систем света

5. ПРАВА КРЕТАЊА

- Коперников хелиоцентрични систем света
- Право Земљино кретање - Кеплерови закони
- Право Месечево кретање око Земље
- Право кретање планета и објашњење њихових привидних кретања

6. ПРОБЛЕМ ДВА ТЕЛА

- Диференцијалне једначине кретања планета
- Закон гравитације
- Кеплерова једначина за граничну путању
- Кеплерови закони
- Решење Кеплерове једначине
- Кеплерово решење у општој релативности
- Релативистичко предњачење перихела

7. ПУТАЊЕ

- Путања у простору

- Рачун ефемерида
- Маса планета
- Прелиминарно одређивање путање
- Тицијус-Бодеево правило
- Помрачења

8. ВРЕМЕ

- Звездано време
- Средње време (зонско, указно)
- Кретање Земљиних полова
- Неравномерности Земљине ротације
- Ефемеридско време
- Атомско време
- Нови динамички системи времена ТДТ и ТДБ
- Сопствено и координатно време
- Системи светског времена УТ (УТ0, УТ1, УТ2, УТЦ, ТАИ)
- Година (врсте и дефиниције). Јулијанска и Беселова година
- Календари

9. ГЕОЦЕНТРИЧНЕ КООРДИНАТЕ

- Рефракција
- Приближне формуле за рефракцију

- Константе и таблице рефракције
- Утицај рефракције на координате
- Дневна паралакса
- Утицај дневне паралаксе на координате
- Дневна аберација
- Утицај дневне аберације на координате

10. **ХЕЛИОЦЕНТРИЧНЕ И БАРИЦЕНТРИЧНЕ КООРДИНАТЕ**

- Годишња паралакса
- Утицај годишње паралаксе на координате
- Годишња аберација
- Утицај годишње аберације на координате
- Планетска аберација

11. **ПРЕЦЕСИЈА И НУТАЦИЈА**

- Луни-соларна прецесија
- Планетска прецесија
- Општа прецесија
- Утицај прецесије на координате
- Нутација
- Утицај нутације на координате

12. **СОПСТВЕНО КРЕТАЊЕ**

- Компоненте звезданог кретања

- Сопствено кретање
- Радијална брзина
- Утицај сопственог кретања на координате

13. **СРЕДЊЕ И ПРИВИДНЕ КООРДИНАТЕ**

- Дефиниције
- Годишње и вековне промене
- Прави положај звезде
- Привидни положај звезде
- Редукција
- Астрономски годишњаци

14. **АСТРОНОМСКИ ИНСТРУМЕНТИ**

- Меридијански круг
- Опис и принцип рада
- Грешке меридијанског круга (колимација, нагиб, и азимут)
- Сунчани часовник
- Апсолутно и релативно одређивање екваторских координата
- Звездани каталози
- Систематске грешке каталога
- Одређивање часовниковог стања и географске дужине
- Одређивање географске ширине

15. **ВЕЖБЕ**

- Теоријски и рачунски задаци

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Механика и термодинамика

1. ФИЗИЧКИ ОСНОВИ МЕХАНИКЕ

- Физичке величине, системи мера, димензије

2. КИНЕМАТИКА МАТЕРИЈАЛНЕ ТАЧКЕ

- положај материјалне тачке, брзина, убрзање

3. КИНЕМАТИКА КРУТОГ ТЕЛА

- Угаона брзина, угаоно убрзање

4. ДИНАМИКА МАТЕРИЈАЛНЕ ТАЧКЕ

- Маса, импулс, сила
- Њутнови закони
- Инерцијални и неинерцијални координатни системи
- Динамика релативног кретања материјалне тачке

5. ЗАКОНИ ОДРЖАЊА

- Рад сила
- Енергија
- Конзервативне и неконзервативне силе
- Снага
- Закон одржања енергије

6. ОСНОВИ ДИНАМИКЕ МЕХАНИЧКОГ СИСТЕМА

- Центар масе

7. ДИНАМИКА КРУТОГ ТЕЛА

- Момент импулса
- Момент силе
- Моментинерције
- Главне осе ротације
- Статика

8. ГРАВИТАЦИЈА

- Закон гравитације
- Кретање тела у гравитационом пољу
- Кеплерови закони
- Космичке брзине

9. МЕХАНИЧКЕ ОСЦИЛАЦИЈЕ

- Линеарни Хармонијски осцилатор
- Пригушенеосцилације
- Принудне осцилације
- Слагање осцилација

10. ГРАНИЦЕ ВАЖЕЊА КЛАСИЧНЕ МЕХАНИКЕ

- Елементи спец.теоријерелативности

11. УВОД У МЕХАНИКУ НЕПРЕКИДНИХ СРЕДИНА

- Еластичност
- Хидростатика

- Хидродинамика

12. ТАЛАСНО КРЕТАЊЕ

- Лонгитудинални, транзверзални таласи, једначина таласа
- Брзина простирања
- Преламање и одбијање таласа
- Интерференција и дифракција таласа
- Стојећи таласи

13. АКУСТИКА

- Звук, интензитет звука, физиолошка јачина звука
- Звучни извори
- Музичка скала тонова, боја тона
- Доплеров ефекат
- Ултразвук
- Архитектонска акустика

14. ТОПЛОТА

- Температура, скале и мерења
- Калориметар, Латентне топлоте
- Специфичне топлоте
- Промене стања

15. КИНЕТИЧКА ТЕОРИЈА ГАСОВА

- Идеалан и реалан гас
- Притисак гаса
- Унутрашња енергија, степени слободе, однос специфичних топлота
- Средња дужина слободног пута, учестаност сударања

- Максвелова расподела

16. ТЕРМОДИНАМИКА

- Први закон термодинамике
- Термодинамички процесикружни процеси, Карноов циклус
- Редукована количина топлоте, Ентропија, другизакон термодинамике
- Ентропија и вероватноћа
- Енталпија
- Топлотнемашине

17. ПРОМЕНЕ АГРЕГАТНИХ СТАЊА

- Топљење, очврсчавање, испаравање
- Напон засићене паре, садржај водене паре у атмосфери, реални гасови

18. ПРЕНОШЕЊЕ ТОПЛОТЕ

- Проводјење топлоте, конвекција, зрачење

-

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Математика I

1. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧКЕ ЛОГИКЕ И ТЕОРИЈЕ СКУПОВА

- Релације и функције

2. ПОЉЕ РЕАЛНИХ БРОЈЕВА

- Природни, цели и рационални бројеви
- Архимедово, Канторово, Болцано-Вајерштрасово и Борел-Лебетово својство. Степен, корен и експонент

3. КОМПЛЕКСНИ БРОЈЕВИ

- Модуо и неједнакости Коши Шварца и Минковског

4. ВЕКТОРСКИ ПРОСТОРИ

- Линеарна (не)зависност вектора, база и димензија
- Линеарна пресликавања и матрице и операције над њима
- Простори и алгебрелинеарних ресликавања и матрица
- Детерминанте и њихове особине
- Инверзматрице и Крамерова правила
- Скаларни, векторски и мешовити производ вектора
- Права и раван у простору и њихова удаљеност од дате тачке
- Конусни пресеци иповрши другог реда

5. БРОЈНИ НИЗОВИ

- Конвергенција, поднизови, тачке нагомилавања
- Монотонинизови

- Горња и доња гранична вредност
- Болцано-Вајерштрассов став и Кошијеви низови

6. БРОЈНИ РЕДОВИ

- Збирљивост и Кошијев услов конвергенције
- Редови са позитивним члановима
- Апсолутна конвергенција и множење редова
- Експоненцијални ред и функција
- Кошијев, Даламберов, Лајбницов, Дирихлеов И Абелов критеријум

7. ФУНКЦИЈЕ

- Граничне вредности функција.

8. АСИМПТОТСКЕ РЕЛАЦИЈЕ

- Непрекидност функција и алгебра непрекидности
- Равномерна непрекидност
- Извод, правила диференцирања, извод сложене и инверзне функције
- Теореме средњевредности и Лопиталова правила
- Изводи вишег реда и Тејлорове формуле
- Монотоност и конвексност диференцијабилних функција
- Реални полиноми и њиховорастављање
- Разлагање рационалних функција

9. ИНТЕГРАЛИ

- Неодредјени интеграл, смена променљивих и делимична интеграција
- Интеграција рационалних, тригонометријских и неких ирационалних функција
- Римановодредјени интеграл и особине, услови интегралности и класе интегралних функција

- Њутн-Лајбницова формула, смена променљивих и делимична интеграција
- Дужина лука, површина равног лика и запремина тела
- Несвојствени интегрални, условиконвергенције и апсолутна конвергенција

10. НОРМИРАНИ И МЕТРИЧКИ ПРОСТОРИ

- Основни тополошки појмови

11. ФУНКЦИЈЕ ВИШЕ ПРОМЕНЉИВИХ

- Њихове граничне вредности и непрекидности, диференцијабилност и парцијални изводи. Извод сложене и инверзне функције
- Изводивишег реда и Тејлорова формула

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Основи програмирања

1. Елементи теорије алгоритама

- Интуитивни појам алгорита и наопходност његовог строгог дефинисања
- Тјурингова машина, дефиниција, примери, могућности
- Основна хипотеза теорије алгоритама
- Марковљеви нормални алгоритми
- Поређење алгоритамских схема
- Појам алгоритамске нерешивости
- Примери алгоритама (Еуклидов алгоритам), опис помоћу природног језика и алгоритамских шема

2. Програмски језици

- Дефиниција, класификација, особине, намене и историјат програмских језика
- Структура програмских језика, синтакса, семантика (операциона, транслациона), хирејархијска конструкција
- Начини описивања програмских језика
- Бекусова нотација
- Синтаксни дијаграми
- Програм, веза између програма и алгоритама
- Методе разраде програма, програмирање одозго на доле, програмирање одоздо на горе
- Стилкови програмирања: структурно, модуларно, функционално и логичко

3. Рачнарски системи

- Дефиниција, класификација, особине, намене и историјат рачунара
- Принципи Фон Нојманови
- Структура рачунара и начин рада
- Карактеристике савремених рачунара
- Машински језик рачунара
- Проширење машинских језика, машински-зависни језици
- Програмски систем рачунара (софтвере)
- Едитор, оперативни систем, преводиоци, повезивачи, интерпретатори
- Решавање задатака на рачунару

4. Pascal

- језику Pascal: основни појмови, тип, структура програма, стандардне функције, изрази, учитавање и издавање података, просте наредбе, структурне наредбе, функције и процедуре, скуповни тип, слоговни тип, низовни тип, датотечни тип, показивачки тип.

5. Структуре података

- Основни појмови
- Основне методе репрезентације, једноструко и двоструко повезане листе, стекови, редови, ниске и таблице.
- Дрвета: бинарна, избалансирана
- Графови

6. Фундаментални алгоритми

- Методе сортирања: селективно, уметањем, заменом,...
- Методе претраживња: секвенцијално, бинарно, цифарско,...

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Социологија

- Шта је социологија (социолошки поглед на свет, кратка историја социологије).
- Култура, друштво и појединац (људска врста, еволуција, културна разноврсност, културни идентитет и етноцентризам, социјализација, теорија о развоју детета, животни ток, смена генерација).
- Темељни појмови социологије (друштво, друштвени систем, друштвени систем, друштвене групе, развој, статус, улога, вредности, норме, интеграција).
- Основне теорије друштва (функционализам, марксизам, симболички интеракционизам, позитивизам, феноменологија).
- Социологија и идеологија (друштвена условљеност науке о друштву).
- Друштвена стратификација (основни појмови, врсте и облици друштвених неједнакости, интеракционистички, функционалистички и марксистички погледи на стратификацију, промене класне структуре у савременом друштву, друштвена покретљивост).
- Моћ и политика (најзначајнији теоријски погледи, теорија државе, теорија елита, политичке странке и интересне групе, друштвена условљеност бирачког понашања, типови власти).
- Рад и подела рада (основни појмови, класична марксистичка и функционалистичка схватања, промене рада у савременом друштву, диференцијација и специјализација, нове технологије, отуђење).
- Друштвене организације (схватања Вебера, Михелса и неомарксиста, појам бирократије, историјски облици, функције различитих облика бирократске организације, конфликти у организацијама и њихово разрешавања).
- Породица (породица као друштвена група, типови и функције породице, историјски развој породице, промене породице у савременом друштву, супружничке улоге и разводи бракова).
- Друштвене девијације (физиолошка и психолошка теорија девијантности, функционалистичко схватање девијантности, структуралне теорије и теорије субкултуралне девијантности, врсте друштвених девијација, функције девијантног понашања, друштвена аномија).
- Религија (појам, порекло и развој, типови верских организација, религија и друштвене промене, црква и деноминација, секте, секуларизација).
- Методологија (позитивизам социологија, феноменологија и социологија, методе истраживања, проблеми методологије).

• [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Општа астрофизика

1. Увод

- Предмет, методе, подела и значај астрофизике
- Место овог предмета у астрономској науци
- Кратак историјски преглед развоја астрономије и астрофизике

2. Електромагнетно зрачење небеских тела и методе његовог мерења

- Посматране карактеристике зрачења
- Спектар електромагнетног зрачења
- Око као пријемник зрачења
- Поље зрачења: основне величине и закони
- Фотометријске величине и јединице
- Утицај Земљине атмосфере на астрономска посматрања
- Оптички телескопи
- Радио-астрономија
- Радио-телескопи
- Ванатмосферска астрономија

3. Карактеристике стабилних звезда

- Растојања до звезда
- Кретање звезда
- Луминозност звезде

- Привидне звездане величине
- Индекс боје
- Болметријска корекција
- Апсолутна звездана величина
- Звездани спектри и њихова класификација
- Херцшпрунг-Раселов (Хертзспрунг-Руссел) дијаграм
- Спектрална паралакса
- Одређивање звезданих радијуса

4. Структура звезда

- Звездане атмосфере
- Хемијски састав и физички услови на звездама
- Унутрашња структура звезда
- Звездани модели
- Извори звездане енергије
- Гравитационо сажимање
- Термонуклеарне реакције
- Проблем неутрина

5. Двојне звезде

- Класификација двојних звезда
- Визуелно двојне
- Релација маса-сјај

- Динамичка паралакса
- Спектроскопски двојне
- Еклипно двојне
- Одређивање маса двојних звезда
- Ротација звезда

6. Звездана јата

- Отворена или галактичка јата
- Збијена или глобуларна јата
- Стабилност звезданих јата
- X-P дијаграм за звездана јата
- Звездане асоцијације

7. Наша галаксија

- Структура и карактеристике Галаксије
- Звездане популације
- Центар наше Галаксије
- Ротација Галаксије
- Галактичка маса и проблем тамне материје

8. Међузвездана материја

- Састав и структура међузвездане материје
- Гасна компонента
- Неутрални водоник

- Циновки молекулски облаци
- Честична компонента (прашина)
- Међузвездана екстинкција и поцрвенење светлости звезда
- Састав и грађа честица
- Космички зраци
- Галактичко магнетно поље
- Маглине
- Рефлексионе маглине
- Емисионе маглине (ХИИ региони, остаци супернових (СНР), планетарне маглине)

9. Еволуција звезда

- Основне фазе у еволуцији звезда
- Коначне фазе у еволуцији звезде (бели патуљци, неутронске звезде, црне рупе)
- Супергуста материја и пулсари
- Еволуција звезда у тесно двојним системима (ТДС)
- Двојни пулсари и њихова реинкарнација
- Двојни пулсари и ефекти ОТР

10. Променљиве звезде

- Карактеристике и класификација променљивих звезда
- Пулсирајуће променљиве звезде (РР Лурае, Цефеиде, Мириде)
- Катаклизмичне променљиве
- Нове (класичне, рекурентне, патуљасте)

- Супернове

11. Вангалактичка астрономија

- Морфолошка класификација галаксија
- Хаблов (Хуббле) закон
- Одређивање H -константе
- Методе одређивања растојања до галаксија
- Физичка класификација галаксија
- Активне галаксије
- Квазари
- Метагалаксија
- Локална група
- Космолошки модели и хипотезе
- Модел великог праска
- Микроталасно реликтно зрачење

12. Сунце

- Опште карактеристике
- Сунчева унутрашњост
- Сунчеве осцилације (хелиосеизмологија)
- Сунчева атмосфера
- Фотосфера
- Хромосфера
- Корона

- Сунчев ветар
- Магнетно поље на Сунцу
- Облици Сунчеве активности (пеге, факуле, флокуле, спикуне, ерупције, протуберанце)
- Ерупције и њихов утицај на Земљу

13. Сунчев систем

- Опште карактеристике и порекло Сунчевог система
- Планете Земљиног типа
- Земља као небеско тело
- Планете Јупитеровог типа
- Мале планете или астероиди
- Комете
- Међупланетарна материја
- Метеори и метеорити

- [повратак](#)

•

Програм студија у оквиру предмета Електромагнетизам и оптика

1. Електрично поље у вакууму:

- Појам поља, наелектрисање, Кулонов закон
- Функције поља. Јачина поља, потенцијал, дипол
- Једначине електростатичког поља у интегралном облику, и диференцијалном облику
- Примери електростатичког поља у вакууму. Немогућа поља, поља од система континуално распоредјених наелектрисања

2. Електрично поље у диелектрицима:

- Проводници и диелектрици, атомски и молекуларни диполи, поларизација диелектрика, запреминска и површинска густина везаних наелектрисања
- Једначине електростатичког поља у диелектрику. Уопштена Гаусова теорема, остале једначине поља, услови на граници два диелектрика
- Примери електростатичког поља у диелектрицима
- Облик диелектрика, диелектрици ограничени еквипотенцијалним површима, произвољан положај диелектрика

3. Проводници у електричном пољу:

- Проводник, услови електростатичке равнотеже
- Наелектрисан проводник у вакууму
- Проводник у спољашњем пољу. Индукција, проводник у пољу тачкастог наелектрисања, поредјење између диелектрика и метала
- Капацитет

4. Енергија електростатичког поља:

- Енергија наелектрисаних проводника. Енергија усамљеног наелектрисаног проводника, енергија кондензатора
- Пондеромоторне силе електростатичког поља
- Енергија електричног поља. Поље као носилац енергије. Поларизациона енергија

5. Стационарне струје:

- Електрична струја, једначина континуитета, електромоторна сила
- Омов закон, Омов закон у диференцијалном облику. Омов закон за нехомоген део контуре. Кирхофљева правила за струјно коло
- Снага струје. Појам снаге. Џул-Ленцов закон
- Извори електромоторне силе

6. Магнетно поље у вакууму:

- Узајамно дејство струја, магнетно поље, поље покретног наелектрисања, поље струје, Био-Саваров закон, Лоренцова сила, Амперов закон
- Контура у магнетном пољу и магнетно поље контуре
- Рад при премештању струјног проводника у магнетном пољу
- Једначине магнетостатичког поља у вакууму. Гаусова теорема за вектор \mathbf{B} - флукс вектора \mathbf{B} , Амперов закон - циркулација вектора \mathbf{B} , поредјење електростатичког и магнетостатичког поља, поље соленоида

7. Магнетно поље у магнетику:

- Намагнетисавање магнетика, јачина магнетног поља, једначине поља
- Магнетно поље унутар магнетика, услови на граници два магнетика, електромагнет
- Врсте магнетика. Подела магнетика, магнетомеханичке појаве, магнетни момент електрона и атома, дијамагнетизам, парамагнетизам, феромагнетизам

8. Електромагнетна индукција:

- Феномен електромагнетне индукције, електромоторна сила индукције, мерење магнетне индукције, Фукоове струје
- Самоиндукција и узајамна индукција. Струја при укључењу и искључењу кола
- Енергија магнетног поља. Енергија магнетног поља у одсуству феромагнетика, рад
- пренамагнетисавања феромагнетика

9. Максвелове једначине:

- Вртложно електрично поље. Стационарно поље, нестационарно поље
- Струја померања
- Максвелове једначине

10. Електричне осцилације:

- Слободне осцилације. Квазистационарне струје, слободне осцилације у контури без активног отпора, слободне пригушене осцилације у контури са активним отпором
- Побудјене електричне осцилације. Кола са периодичном побудом, наизменичне струје

11. Електромагнетни таласи:

Електромагнетни таласи. Једначине електромагнетних таласа, равански електромагнетни талас, експериментално изучавање електромагнетних таласа, зрачење дипола
Енергија и импулс електромагнетног поља. Поинтигов вектор

ОПТИКА

12. Уводна разматрања:

- Таласна оптика. Светлосни талас, рефлексија преламање на граници два диелектрика
- Светлосни флуks и фотометријске величине
- Основни закони геометријске оптике. Центрирани оптички системи, Хајгенсов принцип

13. Интерференција:

- Феномен интерференције, извор кохерентне светлости, интерференциона слика
- Кохерентност.
- Добијање кохерентне светлости. Френелова огледала, Мајкелсонов интерферометар

14. Дифракција светлости:

- Дифракција, Хајгенс-Френелов принцип, Френелове зоне
- Дифракција на једноставним препрекама. Френелова дифракција на кружном отвору и на кружном диску, Фраунхоферова дифракција на пукотини
- Дифракциона решетка

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Увод у теоријску механику

1. МЕХАНИКА СИСТЕМА:

- Основне идеје Њутнове механике
- Појмови простора и времена. Елементи кинематике
- Појам силе и основна једначина динамике. Општи закони динамике. Принудно кретање
- Даламбер-Лагранжов принцип. Једначине слободног кретања. Једначине принудног кретања
- Метод генералисаних координата. Лагранжове једначине
- Закони одржања у механици
- Хамилтонов варијациони принцип. Теорема Еми Нетер
- Генералисани импулси и Хамилтонове једначине. Пуасонове заграде и интеграл кретања
- Канонске трансформације Хамилтон-Јакобијев метод
- Систем са једним степеном слободе. Мале осцилације
- Централно кретање. Расејање честица
- Кинематички елементи крутог тела
- Динамички елементи крутог тела
- Закони кретања крутог тела
- Обртање око сталне осе
- Релативно кретање честице
- Основне идеје теорије релативности
- Лоренцове трансформације. Последице Лоренцових трансформација
- Геометријска интерпретација догадјаја. Простор (свет) Минковског. Коваријантна формулација физичких закона
- Коваријантна формулација динамике. Релација између масе и енергије. Трансформација динамичких величина
- Елементи опште теорије релативности. Тумачење гравитације и увођење Риманове геометрије

2. МЕХАНИКА КОНТИНУМА:

- Основне идеје механике деформабилних тела

- Динамика континуума. Напонско стање и тензор напона. Општа једначина кретања.
- Потпун систем једначина
- Осцилације жице. Таласно простирање малих поремећаја
- Кинематички и динамички елементи флуида
- Једначине кретања идеалног флуида. Ојлеров метод
- Стационарно кретање идеалног флуида. Таласно простирање малих поремећаја

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Математика II

1. ВИШЕСТРУКИ ИНТЕГРАЛИ:

- Особине, смена променљивих
- Примене на рачунање површине површи и друге примене
- Несвојствени интегрални

2. КРИВОЛИНИЈСКИ ИНТЕГРАЛИ ПРВЕ И ДРУГЕ ВРСТЕ:

- Примене

3. ВЕКТОРСКА АНАЛИЗА:

- Скаларно, векторско поље
- Извод у датом правцу, градијент флуks, ротор, дивергенција
- Стоксова формула, формула Гаус-Остроградског
- Потенцијална поља
- Лапласов оператор

4. ПАРАМЕТАРСКИ ИНТЕГРАЛИ:

- Особине интеграла који зависи од параметра диференцирање и интеграција по параметру
- Ојлерови интегрални: гама, бета функција и њихове особине

5. НУМЕРИЧКИ РЕДОВИ:

- Тестови конвергенције, алтернативни редови
- Лајбницов тест
- Апсолутна и усл. конвергенција
- Функционални редови
- Униформна конвергенција, Вајшертрасов тест, особине униформне конвергенције, редови

- Степени редова
- Интервал (радијус) конвергенције
- Особине степених редова
- Тејлоров ред
- Фуријеови редови
- Тригонометријски редови
- Довољан услов за развој у Фуријеов ред, развој парне и непарне функције
- Развој у ред на произвољном интервалу
- Фуријеов ред у комплексној форми
- Општи ортогонални системи функција
- Примери

6. ДИФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ЈЕДНАЧИНЕ:

- Кошијев проблем за једначину првог реда
- Рикатијева, Бернулијева, Клерова, Лагранжова диференцијална једначина
- Ортогоналне трајекторије
- Диференцијалне једначине вишег реда
- Кошијев проблем
- Снижавање реда диференцијалне једначине
- Линеарна хомогена (нехомогена) једначина реда n
- Једначина са константним коефицијентима
- Ојлерова диференцијална једначина, варијација констаната
- Интеграција диференцијалних једначина помоћу редова, Беселова једначина, Беселове функције
- Системи диференцијалних једначина: Линеарни са константним коефицијентима, варијације констаната, матрични метод

7. ФУНКЦИЈЕ КОМПЛЕКСНЕ ПРОМЕНЉИВЕ:

- Извод, Коши-Риманове једначине, елементарне комплексне функције
- Интеграл, Кошијева интегрална формула
- Комплексни степени редови, Тејлоров ред, Лоранов ред

- Изоловани сингуларитети И њихова класификација
- Резидум
- Кошијева теорема о резидуумима, примена на рачунање реалних интеграла

8. ФУРИЈЕОВА И ЛАПЛАСОВА ТРАНСФОРМАЦИЈА:

- Особине и примене на решавање диференцијалних једначина и интегралних једначина

9. ПАРЦИЈАЛНЕ ЈЕДНАЧИНЕ:

- Класификација парцијалних једначина другог реда
- Хиперболичне једначине, решавање Кошијевог проблема, коректно постављени задатак
- Једначина жице која трепери, општа схема Фуријеовог метода, мешовити проблеми
- Примене Лапласових трансформација на мешовите проблеме
- Параболичке једначине
- Једначина проводјења топлоте
- Фуријеов метод за једначину проводјења топлоте
- Елиптичке једначине
- Гранични проблеми, фундаментална решења Лапласове једначине, Гринова формула
- Особине хармонијских функција
- Решење Дирихлеовог проблема за круг коришћењем Фуријеовог метода
- Пуасонов интеграл

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Основи математичке физике

1. ВЕКТОРСКИ ПРОСТОРИ:

- Векторски простор, линеарна комбинација, линеарна независност
- Базис и димензија
- Изоморфизам простора
- Репрезентовање
- Скаларни производ; ортонормирани скуп; Беселова једнакост
- Потпростори и операције са њима
- Пројекциони теорем
- Грам-Шмитов поступак и његово геометријско тумачење

2. ЛИНЕАРНИ ОПЕРАТОРИ:

- Алгебра оператора
- Репрезентовање оператора матрицама
- Дефект и ранг оператора
- Силвестеров закон дефекта
- Несингуларни и инвертибилни оператори
- Репрезентовање и промена базиса
- Адјунговани оператор. Класификација оператора у односу на адјунговање
- Хермитски оператори. Позитивни и статистички оператори
- Пројектори, операције са њима и веза са потпросторима
- Унитарни оператори
- Симетрични и ортогонални оператори

3. СПЕКТРАЛНА ТЕОРИЈА:

- Својствена вредност, својствени вектор, подпростор пројектор
- Својствени проблем нормалних оператора; декомпозиција јединице, спектрална форма

- Својствени проблем симетричних и ортогоналних оператора

4. **ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРСKE АНАЛИЗЕ:**

- Скаларно и векторско поље. Градијент и извод у правцу
- Дивергенција, ротор и извод у правцу
- Хамилтонов оператор, композиције Хамилтоновог оператора
- Специјални типови векторских поља
- Потенцијали

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Увод у филозофију

1. Интегралност Марксизма. Његови конституенти И место филозофије у марксизму

- Услови и детерминанте настанка и развоја филозофије уопште а марксистичке филозофије посебно. Интегралност марксизма као револуционарног научно - филозофског и вредносног схватања света и човека. Марксизам као нови (пролетерски) хуманизам - револуционарна мисао или органон практичне измене савременог друштва и његовог прелаза у социјализам односно комунизам. Условно издвајање филозофског, социолошког, политекономског, политичко- практичног комплекса питања у марксизму, и јединство научне и вредносно - практичне и других страна марксизма

2. Основна учења марксистичке филозофије

- Предмет и критичко - револуционарна суштина марксистичке филозофије. Суштина и јединство практично - револуционарне, онтолошке, гносеолошко - методолошке, аксиолошко - хуманистичке стране марксистичке филозофије
- Наука, филозофија, идеологија, религија, политика; култура и цивилизација. Сцијентизам, техницизам, волунтаризам - и социјалистички хуманизам
- "Укидање филозофије" и могућност њене реализације у процесу изградње социјализма и комунизма
- Марксов појам практичне измене света, конкретног социјалистичког хуманизма и Марксов нови (дијалектички и хуманистички усмерен) материјализам
- Општа структура и законитост света. Материја; кретање, простор, време. Бесконачност и коначност. Поларност и врсте поларности. "Супстанцијално - атрибутивне" категорије; "системско - структурне" категорије. Нужност и случајност; могућност, вероватноћа, стварност. Узрочност, функционална зависност и целисходност. Научни закони и њихове врсте. Универзални дијалектички закони. Предмет и основни проблеми филозофије математичких, природних и техничких наука. Филозофија науке и "наука о науци" и њихов значај

- Човекова средина, дијалектички природно - историјски детерминизам и материјалистичко схватање историје. Детерминизам, његове врсте. Суштина и могућности људске слободе у односу према човековим правим дужностима, одговорностима и остваривању смисла и вредности човековог живота уопште
- Гносеолошко - методолошка страна марксистичког погледа на свет и њен значај. Суштина и облици сазнања. Порекло сазнања; производња одраз и пракса. Извори и могућности сазнања (релативност граница сазнања). Појам истине, њен извор и критериј у пракси. Научно предвиђање. Принципи Марксове конкретне (материјалистичке) дијалектичке методе. Критичност и револуционарност марксистичке методе као стваралачки чин превазилажења достигнутог све истинитијим, бољим, лепшим, вреднијим
- Антрополошко - хуманистичка страна филозофије. Марксов појам човека. Генеричко биће човека и његове основне карактеристике. Пракса као слободно стваралаштво и процес самоодређења човека у одређеним конкретним природно - историјским (пре свега производним) условима. Личност, процес социјализације и индивидуализације и комунизам као остварени хуманизам - као удруживање у којем је слободни развитак сваког појединца услов слободног развитака за све и обрнуто("манифест")
- Суштина и значај теорије отуђења и разотуђења и њено место у целини марксизма. Основне врсте отуђења; путеви разотуђења човека у процесу интеграције и социјализације савременог света
- Појам вредности; врсте вредности и њихова хијерархија. Живот и смрт, мир и рат као филозофско - вредносни проблеми. Основне моралне, уметничке општекултурне, политичке, економске и друге вредности савременог друштва које критички преузима и даље развија социјализам (посебно самоуправљачки) и њихово остваривање. Проблем смисла и вредности живота опште с обзиром на научно уверење и религијско веровање
- Проблем прогреса, његова мерила с посебним обзиром на идеологију и политику несврстаности и на социјалистички хуманизам
- Хуманизам самоуправљања у југословенској теорији и пракси. Дефиниција о принципима. Конкретно - историјски модел самоуправљачког социјализма и политика несврстаности. Традиција нашег самоуправљачког социјализма, његова достигнућа, тешкоће и перспективе

3. Настанак, развитак и савремено стање марксистичке филозофије

- Узајамни утицај и класно - вредносна граница отворености марксизма према буржоаским вредностима и утицајима (позитивизам, прагматизам, феноменологија, егзистенцијализам; научно - реалистичка и анаучно - антрополошка оријентација у грађанској и марксистичкој филозофији
- Контроверзе у марксизму и филозофији марксизма од времена Прве Интернационале до данас
- Поглед на развитак марксистичке филозофије у југословенским земљама с обзиром на општи развитак марксизма и социјализма
- Садашње стање и перспективе развоја марксистичке филозофије у свету и код нас. Будућност марксизма уопште, а филозофије марксизма посебно

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Практична астрофизика

Увод

- Место и улога астрономских посматрачких података у откривању научне истине. Специфичност прикупљања астрономских података. Главни елементи процеса прикупљања астрономских података

Носиоци информација

- Особине носиоца информација у астрономији. Фотони као носиоци информација. Материја. Неутрино. Гравитациони таласи

Сакупљачи информација

- Оптички телескопи. Особине оптичких елемената телескопа. Грешке оптичких елемената телескопа (Аберације). Оптичке шеме телескопа: рефрактори, рефлектори. Типови монтажа телескопа, њихове предности и недостаци. Гама-телескопи. Рентгенски телескопи. Ултравиолетни телескопи. Инфрацрвени телескопи. Радио телескопи. Радио интерферометри. Синтеза апертура. Телескопи за космичко зрачење

Анализатори

- Оптички филтри. Широкопојасни филтри. Интерференциони филтри. Интерференционо-поларизациони филтри. Основни елементи спектралних прибора и њихови главни параметри. Оптичка призма. Оптичка решетка. Фуриер-спектрометар. Атомски резонантни спектрометар. Оптички хетеродин

Детектори

- Око. Фотографска емулзија. Фотоелемент. Фотомултипликатор. ЦЦД. Пропорционални бројачи. Сцинтилациони детектори

Атмосферскесметње

- Абсорпција. Сцинтилације. Спекл интерферометрија

Отклањање атмосферских сметњи

- Активна и адаптивна оптика

Вежбе

- Припрема за фотометријско посматрање променљивих звезда.
Припрема за полариметрију звезда.
Припрема за посматрање спектра Сунца ЦЦД камером.
Одређивање зависности мУ-мБ од мБ-мВ и колор индекса.
Полариметрија звезда.
Посматрање спектра Сунца ЦЦД камером, обрада снимљеног спектра и одређивање еквивалентне ширине линије

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Обрада астрономских посматрања

- Интерполација брзо променљивих ефемерида. Теоријске и реалне грешке интерполације Лагранже-овим полиномима, кубним сплајновима и тригонометријским полиномима.
Инверзна интерполација ефемерида.
Примена познатих метода нумеричке интеграције за рачунање коефицијената Фуриер-ових полинома којима се изравнавају астрономска посматрања Сунчеве активности, периодичних промена сјаја небеских тела и слично.
Ефикасност изравнања различитих астрономских посматрања познатим методама: методом најмањих квадрата, методом кубних сплајнова и методом Вхиттакер-Робинсон-Вондрак-а.
Метода Вхиттакер-Робинсон-Вондрак-а и филтрирање осцилаторних промена посматраних функција. Решавање великих система једначина. Нумеричка тачност непознатих и итеративни поступак побољшања тачности решења. Непотпуни системи једначина и специјалне методе за њихово решавање.
Апроксимације секуларних промена ортогоналним полиномима и Фицхер-ов критеријум за одредјивање највишег степена полинома.
Нормална расподела вероватноће за једну и више случајних променљивих. Бајесова теорема и рачун највероватнијих износа параметара расподеле из посматрања.
Емпиријске расподеле вероватноће одабраних врста астрономских посматрања и њихово упоредјење са претпостављеним теоријским расподелама. Критеријуми сагласности: Колмогоров-а, Пеарсон-а и Мизес-а.
Хомогеност посматрачких подскупова: критеријуми Студент-а, Вилцохон-а и Фицхер-а.
Идентификација грубих грешака посматрања: објективно и субјективно одредјивање граница интервала поверења.
Идентификација систематских промена посматране случајне променљиве: Аббе-ов критеријум.
Статистичко испитивање зависности између познатих астрономских и геофизичких појава: Сунчева активност и поремећаји геомагнетног поља, паралакса и сопствено кретање звезде, маса и апсолутни сјај звезде, периода и сјај Цефеиде, итд.
Идентификација осцилаторних промена у посматрачким серијама. Периодограмска и спектрална анализа: директне Фуриер-ове трансформације и трансформације аутоковаријантне функције случајног процеса. Временска ограниченост посматрачких серија и нежељени ефекти. Методе Блацкман-а и Тукеу-а, Хамминг-а и друге.

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Класична теоријска физика

1. Једначине електромагнетног поља и закони одржања:

- Тачкасто наелектрисање. Континуум наелектрисања. Једначина континуитета
- Електромагнетно поље И његово мерење. Линије силе поља
- Рекапитулација основних резултата електромагнетизма прве половине 19. века: Кулонов закон, Гаусова теорема, Био Савар-Лапласов закон, Амперова теорема, Фарадејев закон индукције
- Максвелове једначине за поље у вакууму. Самоусаглашено одредјивање електромагнетног поља. Потенцијали електромагнетног поља и једначине за њих.
- Калибрациона симетрија. Лоренцова и Кулонова калибрација
- Максвел-Лоренцове једначине за поље у супстанцијалној средини. Слободна и везана наелектрисања. Супстанцијалне једначине
- Гранични услови
- Поинтингова теорема
- Теорема импулса за систем наелектрисаних честица и електромагнетно поље. Максвелов
- тензор напона

2. Коваријантна формулација електродинимике:

- Четворовектори густине струје и потенцијала. Тензор јачине поља. Закони трансформације јачина поља. Електромагнетно поље наелектрисане честице у униформном кретању. Инваријанте поља
- Честица у електромагнетном пољу (дејство, хамилтонијан и једначине кретања)
- Коваријантност Максвелових и Максвел-Лоренцових једначина
- Инваријантност Максвелових једначина при просторној и временској инверзији

3. Електростатика:

- Пуасонова и Лапласова једначина. Једнозначност решења.
- Дирихлеови и Нојманови гранични услови. Решавање Лапласове једначине методом раздвајања променљивих
- Потенцијал диполног листа

- Пуасон-Гринова формула. Налажење потенцијала методом Гринових функција
- Разлагање потенцијала по мултиполима. Диполни момент. Тензор квадруполног момента
- Електростатичко поље система проводника. Метод ликова
- Енергија и сила интеракције у електростатичком пољу

4. **Магнетостатика:**

- Пуасонова и Лапласова једначина
- Разлагање векторског потенцијала по мултиполима. Магнетни диполни момент
- Енергија и сила у магнетостатичком пољу
- Ларморова теорема

5. **Електромагнетни таласи у вакууму:**

- Таласна једначина. Равни, монохроматски, равни и монохроматски електромагнетни таласи
- Поларизованост равног монохроматског таласа
- Доплеров ефект
- Фуријеово разлагање поља по равним и монохроматским таласима
- Електромагнетно зрачење у шупљини
- Притисак зрачења. Разлагање на осцилаторе. Планков закон зрачења

6. **Зрачење и расејање електромагнетних таласа:**

- Ретардирани потенцијали. Лиенард-Вихертови потенцијали
- Емитовање зрачења у диполној и квадруполној апроксимацији. Сила радијационог трења
- Томсонова формула за расејање електромагнетног таласа на слободним честицама

7. **Статичка поља у супстанцијалним срединама:**

- Максвел-Лоренцове једначине за статичка поља у диелектрицима односно магнетицима
- Орјентационо и деформационо поларизовања диелектрика. Клаузијус-Мосотијева једначина
- Орјентационо магнетизовање. Елементарна теорија дијамагнетизма. Феромагнетизам

8. Сталне струје у електропроводној средини:

- Стална струја у проводнику. Елементарна теорија електропроводности
- Халов ефект

9. Квазистационарно електромагнетно поље:

- Квазистационарно поље у квазилинијским контурама са струјом
- Квазистационарно поље у масивним проводницима. Скин ефект

10. Променљиво електромагнетно поље у сустанцијалној средини:

- Разни типови дисперзије средине. Изотропне стационарне средине са временском дисперзијом
- Дисперзија диелектричне пермеабилности и проводности. Крамерс-Кронигове релације.
- Електромагнетни таласи у хомогеној средини, дисперзиона релација. Таласни пакет и групна брзина
- Простирање електромагнетног таласа у анизотропној средини
- Електромагнетни таласи у таласоводима

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Квантна теоријска физика

1. Увод:

- Границе важења класичне физике
- Зрачење црног тела, фотоефект, Комптонов ефект, атомски спектри

2. Шредингерова једначина:

- Слободна честица, хармонијски осцилатор

3. Статистичка интерпретација квантне механике:

- Таласна функција, густина вероватноће и једначина континуитета
- Оператори, мерење и релације неодредјености
- Класични лимес, Еренфестова теорема

4. Формализам квантне механике:

- Својствене вредности и својствени проблем
- d -функција и Фуријелова трансформација, Диракова нотација
- Репрезентације и слике

5. Слободна честица:

- Равни таласи и Гаусов пакет
- Дисперзија Гаусовог пакета и његова еволуција

6. Честица у део-по део-константном потенцијалу.

- Бесконечно дубока потенцијална јама

7. Хармонијски осцилатор:

- Оператори креације и анихилације

8. Симетрије физичких система и интегрални кретања.

- Парност, транслације, ротације

9. Момент импулса:

- Квантовање и комутационе релације
- Својствени проблем, алгебарски
- Орбитални момент импулса, сферни хармоници
- Спин $1/2$, Паулијеве матрице
- Сабирање момената импулса

10. Атом водоника:

- Шредингерова једначина у сферно-симетичном потенцијалу
- Радијална једначина за водоников атом
- Својствене функције и спектар енергије

11. Идентичне честице:

- Паули-јев принцип
- Периодни систем елемената

12. Кретање у спољашњем електромагнетном пољу.

13. Стационарна теорија пертурбација.

- Земанов и Штарков ефект код водениковог атома

14. **Временски зависна пертурбација:**

- Диполна апроксимација, селекциона правила
- Теорија расејања: Борнова апроксимација

15. **Варијациони метод:**

- Атом хелијума, молекул водоника

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Увод у атомску физику

1. Наелектрисане честице

- Наелектрисање електрона-Миликенов експеримент
- Кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу, одредјивање
- специфичног наелектрисања електрона
- Зависност масе од брзине – Кауфманов експеримент
- Акцелератори

2. Особине светлости-фотони

- Електромагнетна теорија светлости-континуални спектри
- Зрачење апсолутно црног тела-Планков, Винов, Штефан-Болцманов закон
- Фотоелектрични ефекат-фотоћелија, фотомултипликатор
- Комптонов ефекат
- Притисак светлости

3. Изградња атома

- Радерфордов експеримент и модел атома
- Ефикасни пресек, Укупни пресек, Макроскопски ефикасни пресек
- Тотални пресек расејања, Амплитуда сферног таласа
- Рамсауеров експеримент
- Брзински коефицијенти елементарних процеса
- Боров модел атома-принцип кореспонденције
- Франк-Херцов експеримент
- Просторно квантовање
- Релативистичка корекција
- Рендгенско зрачење-континуално, дисконтинуално, Ожеов ефекат
- Квантни прелази-класификација спектра
- Боров магнетон

- Штерн-Герлахов, Ајнштајн - де Хасов експеримент-спин електрона
- Изградња електронског омотача-Паулијев принцип, Хундово правило, периодни систем елемената
- де Бројева хипотеза, таласно-честични дуализам, принцип комплементарности
- Хајзенбергова релација неодредјености
- Атом водоника

4. Основи атомске И молекулске спектроскопије

- Интензитет и облик спектралних линија-узроци ширења
- Насељеност енергијских нивоа атома, Ајнштајнови коефицијенти прелаза
- Принцип рада ласера, примена ласерског зрачења, Хе-Не ласер,
- Спектри алкалних елемената, спектри вишеелектронских система, спектар и атом хелијума
- Расподела густине вероватноће налажења електрона, вишеелектронски системи, приближни методи
- Нормалан и аномалан Земанов ефекат
- Спин, Диракова корекција, идентичне честице, антисиметрична и симетрична стања, Ламбов померај
- Стварање молекула, јонска, ковалентна, метална, ван дер Валсова, водонична веза
- Хибридизација, делокализоване молекулске орбите, облик молекула, структура молекула, симетрије
- Енергетска стања електрона у кристалима, Фермијева расподела
- Ротациони, вибрациони, електронски спектри молекула,
- Раманови спектри

- [повратак](#)

Програм студија у оквиту предмета Педагогија

1. Настанак, суштина И основне карактеристика васпитања

- Шта је васпитање? Човек-рад-друштво-васпитање. Развитак васпитања. Карактеристике васпитања као друштвене делатности. Карактеристике васпитања као сазнате људске делатности. Улога биолошких чинилаца у васпитању и немогућности васпитања код животиња. Васпитање у социјалистичком друштву. Дијалектичка природа васпитања.

2. Настанак и развој педагошке науке

- Настанак и развој педагогије. Педагогија и друге науке. Филозофија и педагогија. Психологија и педагогија. Социологија и педагогија. Антропологија и педагогија. Битна питања карактера педагогије као науке. Основне педагошке категорије и појмови. Образовање и васпитање. Однос образовања и васпитања. Остале педагошке категорије и основни појмови. Одређивање предмета педагогије. Систем педагошких дисциплина.

3. Основни епистемолошко-методолошки проблеми педагошке науке

- Особености процеса сазнавања педагошких појава. Различити методолошки приступи у педагогији. Основне методе, поступци и инструменти у проучавању педагошких појава.

4. Могућност, циљ и задаци васпитања

- Неопходност познавања личности васпитаника. Фактори развитака личности. Појмовно одређење циља и задатака васпитања. Детерминанте циља и задатака васпитања. Свестраност личности као циљ социјалистичког васпитања. Задаци васпитања у социјалистичком друштву изведени из појма свестраности. Појам и задаци васпитања. Појам и задаци моралног васпитања. Појам и задаци естетског васпитања. Појам и задаци физичког васпитања.

5. Основи методике васпитања свестране социјалистичке личности

- Значај познавања методике васпитања. Садржај васпитног рада. Принципи социјалистичког васпитања. Принцип социјалистичке идејне усмерености васпитања. Принцип социјалистичког хуманизма. Принцип свесне активности. Принцип организованости васпитног рада. Принцип васпитања у колективу и за колектив. Принцип вођења рачуна о узрасту и и о индивидуалним особинама сваког васпитаника. Принцип јединственог деловања свих чинилаца васпитања. Методе и средства социјалистичког васпитања. Методе убеђивања. Методе вежбања и навикавања. Метода подстицаја. Методе спречавања и кажњавања. Конкретизација општиих принципа и метода социјалистичког васпитања.

6. Организација васпитања – систем васпитања

- Стално мењање система и детерминанте које то мењање условљавају. Развој система школства, система образовања и васпитања у Југославији. Нови-самоуправни социјалистички систем васпитања и образовања. Задаци новог система. Основни принципи на којима се заснива нови систем. Самоуправни социјалистички систем образовања и васпитања, његова структура и основне карактеристике. Руковођење и управљање системом образовања и васпитања. Критика и "поправка" самоуправног социјалистичког система васпитања и образовања.

7. Школа као друштвено – педагошка институција

- Неопходност мењања - подруштвљавање школе. Стално богаћење и развијање образовно - васпитне делатности школе. Основна школа. Од етатистичке ка самоуправној основној школи. Карактеристике наше основне школе. Задаци и структура васпитно - образовног рада у основној школи. Савез пионира у основној школи. Школе средњег васпитања и образовања. Нови тип васпитно - образовних институција. Унутрашња организација и структура средњих школа. Програмирање и вредновање васпитно - образовног рада у школи. Наставници и други стручњаци у школи.

8. Предмет и задаци дидактике

- Схватање о дидактици. Дидактика и друге науке. Настава као процес проучавања и учења.

9. Настава као процес

- Дијалектика процеса сазнања и наставе. Процес сазнавања. Однос сазнавања у науци и у настави. Настава и процес учења. Компоненте наставног процеса.

10. Садржај образовања

- Опште карактеристике. Јединство општег, радно - техничког и професионалног образовања. Теорија и схватање о избору наставних садржаја. Традиционалне теорије. Савремене теорије и схватања. Теорија егземпларизма. Проблемско комплексна теорија. Теорија структурализма. Теорија функционалног материјализма. Наставни план. Наставни програм.

11. Дидактички принципи

- Принцип научности. Принцип прилагођености наставе узрасту ученика. Принцип систематичности и постепености у настави. Принцип повезаности теорије и праксе. Принцип очигледности. Принцип свесне активности ученика у настави. Принцип трајности усвајања знања, вештина и навика. Принцип индивидуализације наставног рада.

12. Наставне методе

- Појам и аспекти наставних метода. Класификација наставних метода. Методе засноване на посматрању. Показивање. Методе засниване на речима. Монолошка метода. Описивање. Причање. Предавање. Дијалогска метода. Хеуристички разговор. Катихетички разговор. Популарно предавање. Дискусија. Захтев за коришћење дијалогске методе. Рад са књигом. Методе засноване на практичним активностима ученика. Лабораторијска метода. Метода практичних активности. Избор наставних метода. Програмирана настава и учење. Предности и недовољности програмиране наставе.

13. Организациони облици наставе

- Разредно-часовни систем. Наставни час. Битна својства. типови наставних часова. Структура наставног часа. Припрема наставника за час. Организација наставног рада на часу. Други облици организације наставног рада. Домаћи рад ученика. Екскурзије.

14. Понављање и вежбање у настави

- Понављање. Вежбање.

15. Проверавање и оцењивање знања

- Суштина и значај процењивања. Врсте проверавања. Методе проверавања. Оцене и оцењивање. Оцењивање и његове слабости. Усавршавање метода и поступака у оцењивању.

16. Образовање технологија

- Суштина и класификација. Значај и функција. Дидактичка вредност. Наставник и образовна технологија.

17. Планирање у настави

- Планирање рада. Годишњи план рада. Периодични план рада. Контрола извршења плана.

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Енглески језик I и II

Наставни план и програм предвиђа извођење наставе енглеског језика у току четири семестра са по два часа (1+1) седмично и завршним писменим и усменим испитом после свака два семестра, посебно за I, и посебно за II степен.

У току два семестра енглески језик (СТРАНИ ЈЕЗИК I) предаје се као:

- а) почетни курс за студенте који нису учили овај страни језик у средњој школи, или
- б) продужени курс за студенте који су учили овај страни језик у средњој школи.

Наредна два семестра наставља се почетни, односно, продужни курс (СТРАНИ ЈЕЗИК II).

Циљеви наставе су:

- да студенти стекну одређени степен активног знања овог страног језика за усмено и писмено комуницирање;
- да се студенти оспособе за коришћење стручне литературе како би што боље овладели научним дисциплинама своје будуће струке и да би могли да прате развој науке и технологије у свету;
- да захваљујући познавању овог страног језика могу равноправно учествовати и остваривати разноврсне контакте на професионалном нивоу.

Садржај програма:

- У зависности од степена курса који студенти похађају, предвиђена је обрада основа језичких и граматичких законитости и неопходна лексика, користећи когнитивно-семантички приступ (ПОЧЕТНИ I и II);
- На продужним курсевима (СРЕДЊИ I и II) се обнавља, систематизује и прошрује језичко градиво које су студенти усвојили за време школовања у основној и средњој школи.

- У ту сврху се користе репрезентативни текстови који садрже кључну терминологију струке, као и текстови који представљају карактеристике културе и цивилизације народа чији се језик учи;
- С обзиром на специфичне захтеве струке, намеће се и посебна врста избора језичког материјала, његове презентације и коришћења методских поступака у настави. Зато се у току наставе посебна пажња обраћа на:
- лексичку анализу којом се доводи у склад лексикализација у два различита језика у којима владају различити односи чије порекло односа је различито. Студенти се уводе у стручну терминологију математике и сродних научних дисциплина и упознају са терминошким еквивалентима, те се скреће пажња на вредности матерњег језика у односу на лексичко богатство страног језика.
- семантичку анализу проучавања речи на три плана: унутар лексичких скупова, карактеристичних за област математике: истицање смисла који ова срука тражи, а који одступа од дотле усвојених вредности: изграђивање става према вредностима матерњег језика у односу на страни језик.
- синтаксичку анализу - упознавање са синтаксичким вредностима оба језика посматраним у оквиру синтаксичког система (међузависност категорије и функција унутар оба језика); посебно задржавање на категоријама које помажу разумевању стручног текста, компаративни приступ вредностима уопште.

Почетни курс (Страни језик I и II: сва четири семестра)

Студентима се презентира основа општег енглеског језика који подразумева усвајање главних граматичких структура и неопходне лексике. При томе се по правилу користе адаптирани текстови дијалогског и наративног типа, информативног карактера, усмереног струци. Студенти се оспособљавају за основну усмену и писмену комуникацију и, пре свега, за даље самостално учење уз коришћење речника и граматичких приручника.

Курс уводи: Phonemes with Received Pronunciation and Intonation, Nouns (Regular and Irregular Plural), Verbs and Tenses (Present Simple and Continuous, Future Simple and Continuous, Past Simple and Continuous, Present and Past Perfect Simple), Imperative, Present Conditional Mood, Pronouns and Adjectives (Personal, Possesive, Demonstrative, Reflexive, Indefinite, Relative, Interrogative), Adverbs, Propositions (most frequent), Conjunctions, Sentences (Compound, Complex, Word Order), Numerals, Time, Age; common phrases and idioms.

Продужени курс (Страни језик I и II: сва четири семестра)

С обзиром да овај курс похађају студенти који су стекли солидно предзнање у току предходног школовања, граматика се обрађује само у функцији текста, али се врши и систематски репетиториј елементарне нормативне граматике с методским увежбавањем, на основу разноврсних текстова за проверу степена усвојених знања.

Програм такође обухвата: Parts of Speech, Accidence (Inflections), Suntax of the Sentence, Syntax of the Parts of Speech, Analysis of Sentences; phrases and idioms.

Текстови који се обрађују су по правилу аутентични - информативни, опште образовни и одабрани из стручне литературе из области математике и сродних наука. Они представљају пресек опште и стручне терминологије и повод за развијање дискусија, усмених презентација и оних стратегија читања које могу да доведу до ефикасног самосталног стицања информација на енглеском језику из области за које су студенти заинтересовани.

Посебна пажња се обраћа на коришћење једнојезичних и двојезичних речника, писање резимеа и превођење са и на енглески језик.

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Теоријска астрофизика

1. Теорија зрачења примењена на звездане фотосфере и атмосфере

2.

Поље зрачења и једначина преноса

- Основне величине поља зрачења. Интеракција зрачења и материје. Коефицијенти апсорпције и емисије. Апроксимација локалне термодинамичке равнотеже (ЛТР). Једначина преноса зрачења. Гранични услови. Формално решење. Сцхварзсцхилд-Милне-ове једначине. Равнотежа зрачења.

3. Непрекидни спектар зрачења

- Модели са равнотежом зрачења и ЛТР. Апроксимација сиве материје. Средњи коефицијент апсорпције. Апроксимативна решења сивог проблема (Сцхварзсцхилд-Суистер-ова метода, Еддингтон-ова метода). Милне-ова интегрална једначина. Хоппф-ово решење. Еддингтон-Барбиер релација. Расподела сјаја по диску звезде. Коефицијент апсорпције у непрекидном спектру. Фотосферски модели. Модел не-сиве фотосфере. Процедура температурске корекције. Конвекција.

4. Линијски спектар

- Хемијски састав и физички услови у звезданим атмосферама. Формирање спектралних линија. Карактеристике профила спектралних линија. Коефицијент апсорпције у линији. Механизми ширења спектралних линија. Класични приступ решавању проблема преноса зрачења у линији. Одступање од апроксимације ЛТР. Једначине статистичке равнотеже. Модел атома са два нивоа. Једначина преноса зрачења у линији у одсуству ЛТР и њено решење

5. Динамика космичке плазме

- Карактеристике плазме. Методе изучавања динамике плазме. Орбитални метод. Дрифт наелектрисане честице. Магнетна огледала. Механизми убрзавања наелектрисаних честица. Зрачење плазме. Закочно зрачење. Нетермално (циклотронско и синхротронско) зрачење. Хидродинамички метод у динамици плазме. МХД апроксимација. Једначина магнетне индукције. Алфвенова теорема и њене последице. Кинетички приступ.

6. Таласи у космичкој плазми

- Карактеристике осцилација и таласа у звезданој плазми. Електростатичке осцилације и таласи. Унутрашњи гравитациони таласи. МХД таласи. Алфвен-ови таласи. Магнетоакустички таласи. Ударни таласи. Загревање звезданих атмосфера. Електромагнетни таласи у космичкој плазми. Простирање електромагнетних таласа у нехомогеној плазми уз учешће судара и магнетног поља.

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Структура и еволуција звезда

1. Увод

- Предмет и задаци теорије структуре и еволуције звезда. Физичке карактеристике звезда из посматрања. Емпиријске релације и дијаграми.

2. Опис унутрашњости звезда – физички принципи

- Општи закон расподеле материје. Расподеле честица гаса и фотона у термодинамичкој равнотежи. Изрођена стања. Локална термодинамичка равнотежа (ЛТР). Идеалан гас и зрачење у ЛТР. Хемијски састав, јонизација, концентрација слободних електрона, средња молекулска маса. Параметри поља зрачења. Једначина стања (гас+зрачење). Политропски процеси. Адијабатске промене. Неке термодинамичке релације. Механизми и процеси апсорпције зрачења. Типични астрофизички услови у унутрашњости звезда. Атомски и масени монохроматски коефицијенти апсорпције (везано-слободни и слободно-слободни прелази), Томсоново расејање на слободним електронима, укупна апсорпција. Роселандова непрозрачност. Апроксимативне формуле, Крамерсов закон. Утицај тежих елемената на непрозрачност. Сферно симетричне звезде. Закон одржања масе. Хидростатичка (гравитациона) равнотежа. Интегралне теореме о равнотежи. Извори звездане енергије. Термонуклеарне реакције (реакције водоника и хелијума, реакције тежих изотопа, брзине реакција, количина ослобођене енергије; ослобађање неутрина, губици неутринске енергије). Апроксимативне формуле. Гравитациона потенцијална енергија (услови за гравитационо сажимање, локална енергија из гравитационог сажимања). Пренос енергије. Топлотна (енергетска) равнотежа. Равнотежа зрачења и флукс енергије равнотежног зрачења. Топлотно провођење. Конвективна равнотежа (градијенти температуре у конвективној зони, средња брзина конвективних елемената и услови за појаву турбуленције, флукс енергије у конвективној зони и методе његовог израчунавања). Стабилност механизма преноса. Теорема виријала. Извођење теореме за непрекидне системе. Унутрашња и укупна енергија звезде. Динамичка стабилност.

3. Модели и еволуција звезда

- Фогт-Раселова теорема (формално-математички доказ, физичка интерпретација). Аналитички модели. Политропске звезде. Стандардни модел. Модел са равномерном расподелом извора енергије. Модел са тачкастим извором енергије. Омотач (језгра) у равнотежи зрачења. Конвективни омотач. Расподела температуре у омотачу. Израчунавање модела. Потпун систем једначина структуре и гранични услови. Бездимензионе променљиве. Трансформације за интеграцију са површине. Променљиве за интеграцију из центра. Нумеричка интеграција. Шварцшилдов метод (инваријанте и У-В раван). Релативна маса као независна променљива. Хенијев метод (идејни алгоритам). Брзина промене хемијског састава кроз унутрашњост звезде. Временске скале еволуције. Гравитациони колапс. Динамичко ширење. Гравитационо сажимање (Келвинова скала). Загревање и хлађење. Скала нуклеарне еволуције. Основне фазе еволуције. Почетна фаза (Џинсова нестабилност, формирање и еволуција протозвезда, Хајшијеви низови, низ нулте старости). Фаза главног низа (брзина еволуције у зависности од масе, теоријске границе главног низа, глобална структура топлих и хладних звезда). Еволуција масивних звезда после главног низа (топлотна нестабилност, гравитационо сажимање језгра и реакције водоника у омотачу, стадијум црвеног џина - утрошак хелијума у језгру, реакције водоника и хелијума у омотачу, пулсациона нестабилност). Коначне фазе (услови за динамичку нестабилност - планетарна маглина и бели патуљак, супернова и еволуција ка стању неутронска звезда или црна рупа). Развојни низ модела за задану масу и почетни хемијски састав. Еволуција са променљивом масом. Хомологни модели. Еволуција хемијских елемената. Космолошки и савремени састав међузвездане средине. Настајање тешких елемената у процесу супернова. Младе и старе звезде.

4. Вежбе

- Теоријски и рачунски задаци.

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Радио астрономија

1. Увод

- Предмет, циљ и методе радио-астрономије и радарске астрономије. Особине космичког радио-шума. Подела радио-подручја. Утицај Земљине атмосфере и тла на радио-мерења. Важност дифракционих ефеката у радио-подручју. Изглед радио-неба. Врсте космичких радио-извора. Каталози радио-извора.

2. Основни радио-астрономски појмови

- Снага, спектарска снага и сјај. Температура по сјају. Расподела сјаја. Фуријеова анализа расподеле сјаја. Сферна учестаност. Густина флукса зрачења. Јединица Јански. Спектри радио-извора. Укупни спектрални индекс. Поларизациони параметри. Температура поларизације.

3. Радио-антене

- Термодинамичке особине антене. Теорема реципроцитета. Антенска температура. Дијаграм снаге антене. Главни, бочни и стражњи снопови. Просторни угао антене. Веза измедју расподеле електричног поља унутар отвора антене и поља у удаљеној тачки (основна теорема радио-астрономије).

4. Радио-пријемници

- Типови пријемника. Дикеов радиометар. Примена Фуријеове анализе на процес пријема зрачења. Калибрација пријемника. Никвистова теорема. Шоткијева теорема.

5. Теоријске основе радио-астрономских мерења

- Посматрање неба као процес конволуције расподеле сјаја на небу и дијаграма снаге антене. Угловни спектар расподеле сјаја као Фуријеова трансформација расподеле електричног поља унутар антене. Примена конволуционе теореме на посматрачки процес. Изгладјивање расподеле

сјаја при посматрању реалним антенама. Немогућност рестаурације потпуног спектра сферних учестаности. Теорема узорака. Основи пројектовања сложених антенских система. Примена Фуријеових трансформација код интерферометра и синтезе апертура.

6. Основни механизми радио-зрачења

- Синхротронско зрачење појединачног електрона и скупа електрона. Расподела космичких електрона по енергијама. Циклотронско зрачење. Топотно зрачење. Линијско зрачење. Радио-извори сложених спектра. Основни прилази проблему раздвајања компонената. Диференцијални спектрални индекс.

7. Утицај средине на простирање радио-зрачења

- Апсорпција, рефракција, дисперзија, појачавање, расејавање, сцинтилације, обртање равни поларизације. Мера емисије, мера дисперзије и мера ротације. Синхротронска самоапсорпција. Масери.

8. Сунчево радио-зрачење

- Радио-зрачење мирног Сунца. Споро променљива и брзо променљива компонента. Типови бљескова. Изглед Сунца на разним таласним дужинама. Одредјивање астрономске јединице помоћу одбијања радарског сигнала од Сунца.

9. Планетско радио-зрачење

- Топотно и нетопотно зрачење планета и њихових пратилаца. Фазни ефекти. Земља као радио-извор. Зрачење Јупитера као пример сложеног радио-извора. Радарско испитивање планета.

10. Радио-звезде

- Радио-зрачење стандардних звезда са X-P дијаграма. Радио-зрачење нових и супернових. Радио-зрачење звезда у настајању. Објекти типа SS433. Пулсари - основне карактеристике; двојни пулсари као тест опште теорије релативности.

11. Галактичко зрачење

- Расподела непрекидне компоненте галактичког зрачења на небу. Галактички радио-извори. Испитивање спиралне структуре и магнетног поља Галаксије радио-методама. Локални мехур.

12. Вангалактичко радио-зрачење

- Радио-зрачење нормалних и активних галаксија. Криве ротационих брзина као индикатори тамне материје. Квазари. Суперлуминални објекти. Језгра активних галаксија као индикатори црних рупа. Радио-млазеви. Гравитациона сочива. Пребројавање радио-извора. Микроталасно позадинско зрачење.

13. Вежбе

- Теоријски и рачунски задаци.

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Звездана астрономија

1. Увод

- Предмет, задаци и методе звездане астрономије. Посматране карактеристике звезда. Временска зависност карактеристика.

2. Звездана статистика

- Функције расподеле и неке њихове особине. Расподеле једне и више карактеристика. Параметри за анализу расподела. Трансформације променљивих. Проблеми статистичког описивања Галаксије. Расподеле привидних и апсолутних звезданих величина. Укупан број звезда. Интегралне једначине звездане статистике. Основне једначине у апсолутно прозочној средини. Нормални облик. Опште решење за функцију концентрације звезда. Аналитичке и нумеричке методе решавања. Међузвездана апсорпција зрачења. Непрекидна и прекидна средина. Селективна апсорпција. Утицај апсорпције на функцију концентрације звезда. Флукуације привидног сјаја галактичког поља. Основна једначина теорије флукуација. Једначина за моменте диференцијалне функције сјаја. Зависност флукуација од галактичке ширине.

3. Кинематика звезда

- Опис кинематичке структуре Галаксије. Везе између описних и посматраних кинематичких карактеристика. Трансформације координатних система. Локални центроид и резидуалне брзине. Локално кретање Сунца у Галаксији. Елементи кретања из радијалних брзина звезда. Координате апекса из годишњих сопствених кретања звезда. Специјални центроиди. Статистичке паралаксе. Компоненте ни и тау годишњих сопствених кретања. Средње годишње паралаксе. Расподеле резидуалних брзина. Сферна расподела. Хипотеза о две струје. Елипсоидна расподела. Трансформација квадратне форме. Елипсоид брзина из посматрања. Локално поље брзина центроида. Хелмхолцова теорема за звездане системе. Планпаралелно кретање. Параметри планпаралелног кретања из посматрања. Ротација Галаксије. Асиметрија звезданих кретања. Опште формуле галактичке ротације. Локално поље баротропне ротације. Кинематичке константе Галаксије. Анализа Ортових коефицијената.

4. Динамика звезданих система

- Моделирање гравитационих система. Проблеми динамичког описивања. Основна и поремећајна сила. Поремећајне силе. Парни пролази и сусрети звезда. Кумулативни ефект пролаза. Релаксација и стационарност. Статистичка звездана динамика. Функција фазне густине. Основна једначина звездане динамике. Џинсова и Лиувилова теорема. Опште решење основне једначине. Директни задатак за стационарне системе. Квазиергодични системи. Несиметричан потенцијал. Системи са ротационом симетријом. Сферно симетрични системи. Елементи "елипсоидне динамике". Обрнути задатак за стационарне системе. Кинематика центроида и теоријски елипсоид брзина. Функција потенцијала. Поређење са посматрањима. Квазиинтеграл. Путање звезда галактичког диска. Епицикличка апроксимација. Стабилност кружних путања. Стабилност звезданих кондензација. Теорема виријала. Извођење теореме за прекидне системе. Примена на звездане системе. Звездана хидродинамика. Једначине звездане хидродинамике. Интерпретација асиметрије брзина.

5. Структура галаксије – популације и подсистеми

- Централна област. Звездани "овал" са гасовитим диском. Језгро. Диск. Звезде у пољу диска. Расејана звездана јата. Асоцијације. Груписање младих звезда. Међузвездана средина. Спирална структура. Хало. Звезде халоа. Глобуларна звездана јата. Квазистационарни модели. Политропски модели. Крива ротације и маса Галаксије. Шмитов модел. Други модели. Вертикална структура диска. "Скривена" маса.

6. Гравитациона нестабилност

- Анализа малих поремећаја. Спектрални метод. Метод интегралних трансформација. Нестабилност међузвездане средине. Линеаризација полазних једначина. Џинсов критеријум нестабилности. Карактер еволуције дугих таласа. Таласна теорија галактичке спиралне структуре. Опис спиралног поремећаја. Модел бесконачно танког диска. Резонанце. Поље брзина таласа. Асимптотско решење

Поасонове једначине за мале поремећаје. Стабилност гасовитог и звезданог диска. Групна брзина спиралних таласа. Теоријски модели и посматрања.

7. Вежбе

- Рачунски задаци у облику практикума.

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Субатомска физика

1. Увод:

- Основни састојци материје
- Фундаменталне интеракције
- Симетрије и закони одрзања
- Експерименти

2. Опште особине језгара:

- Атом и његови састојци
- Нуклиди
- Параметризација везивних енергија
- Везивна енергија по нуклеону. Магични бројеви
- Независност нуклеарних сила од наелектрисања и изоспин

3. Стабилност језгара:

- Бета - распад
- Алфа - распад
- Фисија
- Распад побудјених стања језгра

4. Расејања:

- Опште особине процеса расејања
- Пресеци
- "Златно правило"
- Фејнманови дијаграми

5. Димензије и облик језгара:

- Кинематика расејања електрона
- Пресек за Радерфордово расејање
- Пресек за Моттово расејање
- Формфактори (фактори облика) језгра
- Нееластичне ексцитације језгра

6. **Еластично расејање на нуклеонима:**

- Форм-фактори нуклеона
- Квази-еластично расејање
- Електрични радијуси пиона и каона

7. **Дубоко-нееластично расејање:**

- Побудјена стања нуклеона
- Структурне функције
- Партонски модел
- Интерпретација структурних функција у партонском моделу

8. **Кваркови, глуони и јаке интеракције:**

- Кварковска структура нуклеона
- Кваркови у хадронима
- Интеракција кварк-глуон
- Нарушења скалирања структурних функција

9. **Производња честица у e^+e^- сударима:**

- Производња лептонског пара
- Резонанције
- Нерезонантна производња хадрона
- Емисија глуона

10. **Феноменологија слабих интеракција:**

- Породице лептона
- Типови слабих интеракција
- Јачина купловања наелектрисане струје
- Породице кваркова
- Неодржање парности
- Дубоко-нееластично расејање неутрина

11. **Изменски бозони слабих интеракција:**

- Реални W и Z бозони
- Електрослабо уједињење

12. **Стандардни модел.**

13. **Кварконијуми:**

- Атом водоника и позитронијумски аналогони
- Шармонијум
- Ботонијум и топонијум
- Канали распада тешких кварконијума

14. **Мезони сачињени од лаких кваркова:**

- Мултиплети мезона
- Месе мезона
- Канали распада

15. **Бариони:**

- Продукција и детекција бариона
- Мултиплети бариона.
- Маса бариона
- Магнетни моменти

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Основи физике јонизованих гасова и ласера

1. Порекло наелектрисаних честица:

- Стварање наелектрисаних честица на електродама
- Процеси нестајања наелектрисаних честица

2. Карактеристике елементарних сударних процеса:

- Пресеци за сударе
- Расејање честица при судару
- Величина пресека за сударе
- Пресеци еластичних судара
- Фотојонизација и фотопобудјење
- Јонизација у међусобним сударима атома И молекула - термална јонизација
- Рекомбинација јона и електрона
- Радијативна рекомбинација
- Рекомбинација при судару три тела – тројна рекомбинација
- Дисоцијативна рекомбинација
- Процеси на електродама који доводе до стварања наелектрисаних честица
- Термоелектронска емисија
- Утицај електричног поља
- Фотоелектронска емисија
- Емисија електрона изазвана јонима и неутралним атомима
- Брзина процеса

3. Транспортни процеси у јонизованом гасу:

- Усмерено кретање електрона у електричном пољу-дрифт
- Усмерено кретање јона у гасу
- Дифузија електрона и јона-Ајнштајнова формула
- Амбиполарна дифузија

4. Несамостално гасно пражњење:

- Област T1
- Област T2
- Област T3
- Пробој у гасу и напон паљења

5. Самостално гасно пражњење:

- Тињаво пражњење
- Основне карактеристике плазме
- Дебајева теорија екранирања
- Плазмена фреквенца
- Лучно пражњење
- Прелаз од тињавог ка лучном пражњењу
- Главне особине електричног лука

6. Историјат развоја ласера.

7. Интеракција зрачења са материјом:

- појму и броју модова
- Модови у делимично отвореној запремини са паралелним страницама које рефлектују
- Појам кохеренције
- Радијативна измена енергије
- Апсорпција и појачање зрачења

8. Стварање инверзне насељености:

- Ласерски систем са три и четири енергетска нивоа
- Технике стварања инверзне насељености

- Оптичко побудјивање
- Пролаз струје кроз гасове
- Друге методе стварања инверзне насељености код гасова

9. Ласерски осцилатор (упрошћена разматрање):

- појму лонгитудиналног и трансверзалног резонаторског мода
- Услови за праг осциловања мода. Засићење појачања

10. Ласери чврстог агрегатног стања:

- Рубински ласер
- Неодимијумски ласери

11. Течни ласери:

- Органски течни ласери

12. Гасни ласери:

- Опште о ексцитацији горњег и деексцитацији доњег ласерског нивоа у гасовима
- Ексцитација горњег нивоа сударом са електронима
- Ласери са атомима инертних гасова
- Ексцитација горњег нивоа уз јонизацију молекула или атома
- Хе-Не ласер. ЦО₂ ласер
- Азотни ласер

13. Полупроводнички ласери:

- Опште о стварању инверзне насељености код полупроводника

- Полупроводнички п-н ласер

14. Ласерски појачавачи:

- Појачавач са прогресивним таласом
- Засићење појачавача са прогресивним таласом
- Изглед појачавача са прогресивним таласом
- Резонантни појачавач

15. Ласерски осцилатор:

- Праг осциловања
- Ефекти сатурације и вишемодно осциловање ласерског осцилатора

16. Оптички резонатори:

- Анализа параксијалних зрака
- Матрице преноса зрака
- Периодични низ матрица
- Стабилност ласерских резонатора
- Избор и конструкција ласерског резонатора

17. Ласери са циновским импулсима:

- Опште о Q-прекидању
- Qпрекидач и (електрооптички, акустооптички, механички и сатурациони апсорбери)

18. Заштита на раду са ласерима.

- [повратак](#)

Програм студија у оквиру предмета Методика наставе и историја астрономије

1. Методика наставе астрономије

- Задаци астрономије, њен вишеструки значај и повезивање са другим наукама. Настава као васпитно-образовни процес. Дидактички принципи и правила. Типови наставе и основни облици. Задаци наставе астрономије. Наставни план и програм. Организација наставе астрономије. Наставни методи. Астрономска училиа. Рачунски задаци. Практични задаци и посматрања. Методска упутства за најважније методске јединице. Проблемска настава у астрономији. Припрема наставника. Провера знања и оцењивање знања и умења ученика. Методика обраде изабраних тема. Организовање слободних активности и практичних радова. Кратак преглед развоја наставе астрономије у Срба.

2. Историја астрономије

- Почети астрономске науке у Кини, Египту и Месопотамији. Стонхенџ. Астрономија старих Грка закључно са Аристотелом. Александријска школа (Аристарх, Аполоније, Ератостен, Хипарх, Птолемај). Средњевековна астрономија (арапска астрономија, западноевропска и византијска астрономија), Препород у астрономској науци (Коперник, Тихо, Кеплер, Галилеј, Хајгенс, Њутн). Почетак наглог развитка практичне астрономије (Ремер, Халеј, Флемстид, Бредли, Мајер, Лакај, Маскелајн). Почетак развоја теоријске астрономије (Бернули, Ојлер, Клеро, Даламбер, Лагранж, Лаплас). Премери Земље. Одређивање астрономске јединице. Почети звездане астрономије (Хершел). Открића нових великих планета (Хершел, Адамс, Леверје, Ловел, Томбо) и малих планета (Пиаци, Гаус, Олберс, Кирквуд, Којпер). Развој метеоритике (Хладни, Стојковић). Развој телескопа: рефрактора (Долонд, Фраунхофер, Фуко, Кларк) и рефлектора (Грегори, Њутн, Хершел), све до данашњих дана (адаптивна оптика, вишеструка огледала, сателитски телескоп). Даље напредовање посматрачке астрономије (Бесел, Струве, Пикеринг). Даљи развој небеске механике (Адамс, Леверје, Њукомб, Поенкаре). Почетак развоја астрофизике (Кирхоф, Дрејпер, Локјер, Жансен). Почетак развоја галактичке астрономије (Ливит, Шепли, Орт, Баде). Напредак у изучавању Сунца (Швабе, Карингтон, Хејл, Бебкок). Почетак развоја вангалактичке астрономије (Хабл, Хјумасон, Баде, Сендиџ, Шмит). Почетак развоја теорије структуре и еволуције звезда (Шварцшилд, Саха, Едингтон, Пејн-Гапошкин, Чандрасекхар, Бете). Рађање радио-астрономије

(Јански, Ребер, Хеј, Халст). Развој ванатмосферске астрономије. Астронаутичка ера. Развој неоптичке астрономије. Развој космогоније (Кант, Лаплас, Џинс, Опарин, Алфвен, савремене хипотезе). Стварање научне космологије (Гамов, Дике, Пиблс, Гут, Линде). Астрономи добитници Нобелове награде за физику. Кратак преглед развоја астрономије у Срба.

3. Вежбе

- Рачунске и практичне вежбе. Пракса у настави: на факултету, у Планетаријуму, Истраживачкој станици Петница и гимназији. Семинарски рад из материје повезане са унапредјењем наставе астрономије у гимназији или историје астрономије.

- [повратак](#)