

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Руйхатга олинди

№ БД – 5140200 - 3.08

2016 йил “9” 01

Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги

2016 йил “22” 01



ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 100000 -Гуманитар соҳа

Таълим соҳаси: 140000 -Табий фанлар

Таълим йўналиши: 5140200 - Физика

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2016 йил "22" 01 даги "26" – сонли буйруғининг 2 иловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалари фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2016 йил "9" 01 даги "1" –сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Ўзбекистон Миллий университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчи:

А.А.Абдумаликов– ЎзМУ, Ядро ва назарий физика кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

Такризчилар:

Р.М.Ғалимзянов– ЎзФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ Физика-техника институти катта илмий ходими, ф.-м.ф.н.

А.С.Рахматов– ЎзМУ, Ядро ваназарий физика кафедраси доценти, ф.-м.ф.н.

Фан дастури Ўзбекистон Миллий университети Услубий кенгашида кўриб чилган ва тавсия қилинган (2015 йил "21" 11 даги "3" –сонли баённома).

КИРИШ

Электродинамика замонавий физика фанининг энг муҳим йўналишларидан бири бўлиб, у ҳам амалий ҳам фундаментал аҳамиятга эгадир. Электродинамика фанида асосий тенгламалари биринчи принципларга таянган ҳолда келтириб чиқарилади. Бу тенгламалар асосида барча қонунлар ўрганилади. Ушбу дастур қуйидаги бўлимларни ўз ичига олади: махсус нисбийлик назарияси, микроскопик электродинамика ва макроскопик электродинамика.

Фаннинг мақсад ва вазифалари

Электродинамика фанини ўқитишдан мақсади:

- Электродинамиканинг замонавий методлари билан талабаларни таништириш ва ишлашни ўргатиш;
- Замонавий методлар ёрдамида электромагнит ҳодисаларни таҳлил қилиш қўникмаларини ҳосил қилиш;
- Электродинамиканинг асосий тенгламаларини биринчи принциплар асосида келтириб чиқариш билан таништириш;
- Махсус нисбийлик назарияси, микроскопик ва макроскопик электродинамиканинг асосларини эгаллашга қаратилган.
- Электродинамика фанининг вазифалари:
- Талабаларни мустақил фикрлашга;
- Идеallasштирилган моделлар билан ишлашга;
- Бу моделларни реал шароитда юзага келадиган турли назарий масалаларни ечишга татбиқ эта олишга;
- Шу билан бирга янги моделларни тақлиф қилишга;
- Физика экспериментал фан эканлигини инобатга олган ҳолда назарий билимларни тажриба натижаларини таҳлил қилишга ўргатишдан иборатдир.

Фан бўйича билим, қўникма ва малакага қўйиладиган талаблар

«Электродинамика» ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

Нисбийлик принципи; релятивистик механика; заряд ва электромагнит майдон; электромагнит майдон тенгламалари; ўзгармас электромагнит майдон; бўшлиқда электромагнит майдон; ихтиёрий ҳаракатдаги зарядларнинг электромагнит майдони; нурланиш назарияси; муҳитда электромагнит майдон; электростатика; ўзгармас электр токи; квазистационар электромагнит майдон; юқори частотали майдонлар.

Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жihatдан узвийлиги

Асосий қисмда (маъруза) фани мавзулари мантикий кетма-кетликда келтирилади. Ҳар бир мавзунинг моҳияти асосий тушунчалар ва тезислар орқали очиқ берилади. Бунда мавзу бўйича талабаларга ДТС асосида

етказилиши зарур бўлган билим ва кўникмалар тўла камраб олиниши керак.

Асосий қисм сифатига қўйиладиган талаб мавзуларнинг долзарблиги, уларнинг иш берувчилар талаблари ва ишлаб чиқариш эҳтиёжларига мослиги, мамлакатимизда бўлаётган ижтимоий-сиёсий ва демократик ўзгаришлар, иқтисодий эркинлаштириш, иқтисодий-ҳуқуқий ва бошқа соҳалардаги ислохотларнинг устувор масалаларини камраб олиши ҳамда фан ва технологияларнинг сўнгги ютуқлари эътиборга олиниши тавсия этилади.

Мазкур фанни ўрганиш учун зарур бўлган фанлар “Математик таҳлил,” “Вектор ва тензор асослари”, “Дифференциал тенгламалар”, “Комплекс ўзгарувчи функциялар”, “Математик физика методлари”, “Электр ва магнетизм” ва “Назарий механика” дир. Фан «Физика» таълимий ўналишидаги Электр ва магнетизм, Назарий механика, фанлари билан узвий боғлиқдир.

Фаннинг илм-фан ва ишлаб чиқаришдаги ўрни

Мазкур фан фундаментал фан бўлиб, ундан олинган билимлар талабаларга кейинги таълим олиш жараёнида ёрдам беради. Мехнат фаолияти давомида фан бўйича эгаллаган кўникмаларидан фойдаланади.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

Талабаларнинг электродинамика фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор вазамонавий усулларида фойдаланиш, янги ахборот-педагогик технологияларни талбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув-услубий мажмуалар, ўқув-услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, таркатма материаллар, электрон дарсликлар, интернет тармоғидан, кўргазмали материаллардан фойдаланилади.

Шу билан бирга ушбу фанни ўқитишда талабаларнинг билим савиясини ҳисобга олган ҳолда ҳозирги кунда традицион классик метод-соддадан мураккабга ва тажрибадан назария ўтиш теологияси жуда яхши самара беради. Буметодни Интернет тармоғидан, кўргазмали материаллардан, шунингдек, педагогик технологиялардан фойдаланиш янада тўлдиради. Маъруза ва амалий машғулотларда мос равишда илғор педагогик технологиялардан фойдаланилади.

Асосий қисм

Фаннинг назарий машғулоти мазмуни

Тарихий маълумот. Электродинамика қонунларини очилиш тарихи. Нисбий назариясининг яратилишига сабабчи бўлган омилар. Зарралар ва зарядлар.

Кириш. Тарихий маълумот. Зарралар ва зарядлар. Вектор ва тензор ҳисобнинг асосий формуларлари.

Маҳсул нисбийлик назарияси. Нисбийлик принципи. Нисбийлик назариясида интервал. Хусусий вақт. Лоренц алмаштиришлари. Тезликни алмаштириш. Тўрт ўлчамли вектор ва тензорлар.

Релятивистик механика. Нисбийлик назариясида энг қисқа таъсир принципи. Нисбийлик назариясида зарранинг импульси ва энергияси.

Релятивистик зарраларнинг парчаланиши. Релятивистик зарраларнинг тўқнашиши.

Микроскопик электродинамика. Заряд ва электромагнит майдон. Нисбийлик назариясида элементар зарралар. Тўрт ўлчамли потенциал. Майдондаги заряднинг ҳаракат тенгламаси. Потенциалларни калибровка интерваллиги. Электромагнит майдон тензори. Электромагнит майдон кучланганликлари, учун Лоренц алмаштиришлари. Электромагнит майдон инвариантлари.

Электромагнит майдон тенгламалари. Максвелл-Лоренц тенгламаларининг биринчи жуфти. Электромагнит майдон учун таъсир интегралли. Тўрт ўлчамли ток. Узлуксизлик тенгламаси. Максвелл-Лоренц тенгламаларининг иккинчи жуфти. Электромагнит майдон энергиясининг сақланиш қонуни.

Ўзгармас электромагнит майдон. Кулон қонуни. Мультипол моментлар. Стационар тоқларнинг магнит майдони. Магнит моменти. Лармор теоремаси.

Бўшлиқда электромагнит майдон. Тўлкин тенгламаси, ясси ва монохроматик тўлкинлар. Допплер эффекти. Тўлкиннинг қутбланиши.

Ихтиёрий ҳаракатдаги зарядларнинг электромагнит майдони. Кечикувчи потенциаллар. Лиенар-Вихерт потенциаллари. Нурланиш назарияси. Диполь нурланиши. Нурланиш реакцияси. Нурланиш чизигининг табиий кенглиги. Квадруполь ва магнитодиполь нурланиши. Электромагнит тўлкинларнинг зарядлардан сочилиши. Релятивистик зарядларнинг нурланиши. Ёруғлик дисперсияси.

Макроскопик электродинамика. Мухитда электромагнит майдон. Микроскопик ва макроскопик электродинамиканинг боғланиши. Диэлектрикнинг қутбланиши. Ток зичлигининг ўртача қиймати. Максвелл тенгламалари системаси. Чегаравий шартлар. Боғланиш ва Максвелл тенгламаларининг тадбиқ қилиш чегаралари.

Мухитда электростатик майдон. Ўтказгичларда электростатик майдон. Ўтказгичлар энергияси. Диэлектрик ва ўтказгичлар ташқи электростатик майдонда. Электростатика масалаларини ечишнинг махсус усуллари. Диэлектрик ва ўтказгичлар ташқи майдонда.

Ўзгармас магнит майдон. Тоқларнинг магнит майдони. Ом қонуни. Ўзгармас тоқли чизикли ўтказгичлар. Ўтказгичларда ўзгармас тоқ. Стационар тоқнинг магнит майдони. Магнетикларни магнитланиши ва магнит моменти.

Квазистационар электромагнит майдон. Квазистационарлик шартлари ва асосий тенгламалар. Ҳаракатдаги ўтказгич ва мухитда индукция қонуни. Чизикли ўтказгичларда квазистационар тоқлар. Скин эффекти. Бир жинсли ва изотроп мухитда электромагнит тўлкинлар.

Юқори частотали майдонлар. Диэлектрик сингдирувчанликнинг дисперсияси. Ёруғлик дисперсияси. Дисперсион муносабатлар. Фазовий ва вақт дисперсиясига эга бўлган мухитда электромагнит майдонлар. Вавилов-Черенков нурланиши.

Ночизикли электродинамика. Ночизикли диэлектрик сингдирувчанлик. Иккинчи ва учинчи тартибли ночизикли эффектлар.

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Талаба амалий машғулотларда масалалар ечади. Масалалар қўйилишига караб уч тоифага бўлинади: 1) типик масалалар – назарий билимларни ўзлаштиришга; 2) ўртача оғирликдаги масалалар – мавзулар ва боблар орасидаги боғланишни мустахкамлашга; 3) мураккаб масалалар – жиддий муаммоларни ечишга қаратилади.

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Маъруза машғулотларида олган билим ва қўникмаларни масалалар ечиш билан мустахкамлайдилар ҳамда янада бойитадилар. Бунга жамоа бўлиб машқ қилиш йўли билан ва мустақил ишлаш йўли билан эришилади. Мустақил ишлашда дарсликларни, ўқув қўлланмаларни, услубий қўлланмаларни, таркатма ва кўргазмалли ашёларни аҳамияти каттадир.

Амалий машғулотлар тахминий тавсия этиладиган мавзулар

1. Вектор ва тензор ҳисобнинг асосий формуларлари.
2. Хусусий вақт.
3. Лоренц алмаштиришлари.
4. Тезликни алмаштириш.
5. Тўрт ўлчамли вектор ва тензорлар.
6. Релятивистик зарраларнинг парчаланиши.
7. Нисбийлик назариясида зарранинг импульси ва энергияси.
8. Электромагнит майдон катталиклари учун Лоренц алмаштиришлари.
9. Электромагнит майдон инвариантлари.
10. Кулон қонуни. Мультипол моментлар.
11. Стационар тоқларнинг магнит майдони.
12. Магнит моменти.
13. Допплер эффекти.
14. Тўлқиннинг қутбланиши.
15. Диполь нурланиши.
16. Нурланиш реакцияси.
17. Нурланиш чизигининг табиий кенглиги.
18. Чегаравий шартлар.
19. Боғланиш ва Максвелл тенгламаларининг тадбиқ қилиш.
20. Электростатика масалаларини ечишнинг махсус усуллари.
21. Ўзгармас тоқли чизикли ўтказгичлар.
22. Скин эффекти. Ёруғлик дисперсияси.
23. Вавилов-Черенков нурланиши.

Изоҳ: Ишчи фан дастурини шакллантириш жараёнида ишчи ўқув режада мазкур машғулот турига ажратилган соат ҳажмига мос ишлар танлаб бажарилади.

Мустақил таълимни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Мустақил иш учун талабаларнинг билимларини чуқурлаштирадиган, бошқа табиий фанларга ҳам алоқаси бўлиши мумкин бўлган фундаментал мавзулар танланади. Мустақил иш ўқитувчининг талабаларга аввалда бериб қўйиладиган фаннинг мавзулари асосида ташкил этилади.

Талаба мустақил ишни тайёрлаши учун фаннинг муайян хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, қуйидаги шакллардан фойдаланиши тавсия этилади:

- мавзуларни норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар ва ўқув адабиётлари ёрдамида мустақил ўзлаштириш;
- мавзулар бўйича реферат тайёрлаш;
- семинар ва амалий мащгулотларга тайёргарлик кўриш;
- илмий мақола ва тезисларни тайёрлаш;
- фаннинг долзарб муаммоларини камраб олувчи лойиҳалар тайёрлаш;
- назарий билимларни амалиётда қўллаш;
- амалиётдаги мавжуд муаммоларнинг ечимини топиш;
- ўрганилаётган мавзу бўйича асосий илмий адабиётларга аннотация ёзиш ва бошқалар.

Таълим жараёнида инновацион технологияларни, ўқитишнинг интерфаол усулларини қўллаш талаба томондан мустақил танланади. Талабаларнинг мустақил таълимини ташкил этиш тизимли тарзда, яъни узлуксиз ва узвий равишда амалга оширилади. Талаба олган назарий билимини мустаҳкамлаш, шу билан бирга навбатдаги янги мавзунини пухта ўзлаштириши учун мустақил равишда тайёргарлик кўриши керак.

“Электродинамика” фанини ўрганувчи талабалар аудиторияда олган назарий билимларини мустаҳкамлаш ва илмий-техник жараёнлардаги амалий масалаларни ечишда қўникма ҳосил қилиш учун мустақил таълим тизимига асосланиб, кафедра ўқитувчилари раҳбарлигида, мустақил иш бажарадилар. Бунда улар қўшимча адабиётларни ўрганиб ҳамда Интернет сайтларидан фойдаланиб рефератлар ва илмий докладлар тайёрлайдилар, амалий мащгулот мавзусига доир уй вазибаларини бажарадилар, кўргазмали қуроллар ва слайдлар тайёрлайдилар.

Талаба мустақил ишни тайёрлашда муайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланишга тавсия этилади.

- дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан мавзуларини ўрганиш;
- амалий мащгулотларга тайёргарлик кўриш;
- талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фанлари бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш;
- таркатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- компьютер технологиялари тизимлари билан ишлаш;
- махсус адабиётлар бўйича реферат ва конспектлар тайёрлаш;
- талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган адабиётлар, монография ва илмий тўпламларни чуқур ўрганиш;

- интерактив ва муаммоли ўқитиш жараёнида фаол қатнашиш;
- масофавий (дистанцион) таълимни ташкил этишда қатнашиш

Тавсия этилаётган мустақил ишларнинг мавзулари:

1. Тўрт ўлчамли вектор ва тензорлар.
2. Релятивистик зарраларнинг тўқнашиши.
3. Электромагнит майдон кучланганликлари учун Лоренц алмаштиришлари.
4. Электромагнит майдон импульсининг сакланиш қонуни.
5. Магнит моменти. Лармор теоремаси.
6. Допплер эффекти.
7. Лиенар-Вихерт потенциаллари.
8. Квадруполь ва магнитодиполь нурланиши.
9. Электромагнит тўлкинларнинг зарядлардан сочилиши.
10. Релятивистик зарядларнинг нурланиши.
11. Диелектрикнинг қутбланиши.
12. Ток зичлигининг ўртача қиймати.
13. Максвелл тенгламалари системаси. Чегаравий шартлар.
14. Боғланиш ва Максвелл тенгламаларининг тадбиқ қилиш чегаралари.
15. Электростатика масалаларини ечишнинг махсус усуллари.
16. Диелектрик ва ўтказгичлар ташқи майдонда.
17. Ўзгармас тоқли чизикли ўтказгичлар. Ўтказгичларда ўзгармас тоқ.
18. Магнетикларни магнитланиши ва магнит моменти.
19. Чизикли ўтказгичларда квазистационар тоқлар.
20. Бир жинсли ва изотроп муҳитда электромагнит тўлкинлар.
21. Ёруғлик дисперсияси. Дисперсион муносабатлар.
22. Вавилов-Черенков нурланиши.
23. Иккинчи ва учинчи тартибли нозикли эффектлар.

Изоҳ: Ишчи фан дастурини шакллантириш жараёнида ишчи ўқув режада мазкур машғулот турига ажратилган соат ҳажмига мос ишлар танлаб бажарилади.

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати

Асосий адабиётлар

1. Abdumalikov A.A., Elektrodinamika, "Cho'lpon", T., 2011.- 344 b.
2. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Теория поля. – Издание 8-е, стереотипное. – М.: Физматлит, 2006. – 534 с. – («Теоретическая физика», том II).
3. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Электродинамика сплошных сред. – Издание 4-е, стереотипное. – М.: Физматлит, 2003. – 656 с. – («Теоретическая физика», том VIII).
4. Топтыгин И.Н. Современная электродинамика. – Москва-Ижевск, 2002. – 736 с. Электронная библиотека МФТИ.
5. Киселев В.В. Классическая электродинамика. Семинары по курсу «Теория поля»: конспекты и упражнения. – Протвино, 2004.- 190 с. Электронная библиотека МФТИ.

Кўшимча адабиётлар

1. Векиштейн Е.Г., Сборник задач по электродинамике. М., 1966.
2. Абдумаликов А.А. Электродинамика. Маърузалар матни.-Т.: «Университет», 2000. -50 б.
3. Гречко Л.Г., Сугаков В.И., Томасевич О.Ф., Федченко А.М., Сборник задач по теоретической физике. М.,В.шк., 1984.
4. Маллин Р.Х., Классическая электродинамика, 1,2 том. Т., 1974.
5. Левин В.Г., Курс теоретической физики 1 том. М.,1969.

Интернет сайтлари:

1. <http://www.phys.msu.ru>
2. <http://cdfc.sinp.msu.ru/index.ru.html>