

**Элективті модульдер каталогының  
құрылымы мен мазмұны**

**Мамандық атауы және шифры Физика 6В05301**

**Оқу мерзімі: 4 жыл**

**Қабылдау жылы: 2021**

| <b>Компонент<br/>т<br/>(ЖК/ТК)</b>   | <b>Пән коды</b> | <b>Пән атауы</b>                                    | <b>Семестр</b> | <b>Кредит саны</b> |
|--|-----------------|---|----------------|--------------------|
| <b>Модуль атауы (кредит саны)</b>  |                 |   |                |                    |
|  |                 |   |                |                    |
| <b>7.1 Модуль - Кванттық физика, 30 академиялық кредит</b>                       |                 |   |                |                    |
| БП ЖК  | AF 3214         | Атомдық физика                                      | 5              | 5                  |
| КП ЖК  | AZh 3301        | Академиялық жазу                                    | 5              | 5                  |
| БП ТК  | YaF 3215        | Ядролық физика                                      | 6              | 5                  |
| КП ТК  | ED 3302         | Электродинамика                                     | 5              | 5                  |
| БП ЖК  | KM 3216         | Кванттық механика                                   | 6              | 5                  |
| КП   |                 | Өндірістік практика                                 | 6              | 5                  |
| <b>7.2 Модуль - Субатомдық физика, 30 академиялық кредит</b>                     |                 |   |                |                    |
| БП ЖК  | AF 3214         | Атомдық физика                                      | 5              | 5                  |
| КП ЖК  | AZh 3301        | Академиялық жазу                                    | 5              | 5                  |
| БП ТК  | AYaEBF<br>3215  | Атом ядросы және<br>элементар бөлшектер<br>физикасы | 6              | 5                  |
| КП ТК  | TSF 3302        | Термодинамика және<br>статистикалық физика          | 5              | 5                  |
| БП ЖК  | KM 3216         | Кванттық механика                                   | 6              | 5                  |
| КП   |                 | Өндірістік практика                                 | 6              | 5                  |
| <b>8.1. Модуль - Электроника және қатты дене физикасы, 30 академиялық кредит</b> |                 |   |                |                    |
| БП ТК  | ESN 3217        | Электроника және<br>схемотехника                    | 5              | 5                  |
| КП ТК  | AZ 3304         | Астрофизикалық<br>зерттеуле                         | 6              | 5                  |
| БП ТК  | KKF 3220        | Конденсияланған күй<br>физикасы                     | 5              | 5                  |
| КП ЖК  | Ast 3305        | Астрономия  | 5              | 5                  |
| БП ТК  | ZhOF 3219       | Жартылай өткізгіштер<br>физикасы                    | 6              | 5                  |
| КП ЖК  | NT 3305         | Нанотехнология                                      | 6              | 5                  |

| <b>8.2. Модуль - Микроэлектроника және физикалық зерттеу әдістері, 30 академиялық кредит</b> |             |   |   |   |
|--|-------------|---|---|---|
| БП ТК  | ME 3217     | Микроэлектроника  | 5 | 5 |
| КП ТК  | NBNMTA 3303 | Нанобөлшектер мен наноматериалдардың талдау әдістері                  | 6 | 5 |
| БП ТК  | KDF 3218    | Қатты дене физикасы   | 5 | 5 |
| КП ЖК  | Ast 3305    | Астрономия  | 5 | 5 |
| БП ТК  | ZhNON 3219  | Жартылайөткізгіштік наноқұрылымдардың оптикасы және нанотехнологиялар | 6 | 5 |
| КП ЖК  | NT 3306     | Нанотехнология  | 6 | 5 |

### **7.1 Модуль - Кванттық физика**

- 1. Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
  - 2. Пәннің атауы** Атомдық физика
  - 3. Бағдарлама авторы** Жубаев А.К.
  - 4. Курсты оқытудың мақсаты** қиындығы әртүрлі дәрежедегі есептерді шығару, оларды шығару әдістерін меңгеру.
  - 5. Пәннің қысқаша мазмұны** Жылу сәулеленуі және люминесценция түрлері. Фотондар. Тежеуіш рентгендік сәулелену. Фотоэффект. Атом спектрлеріндегі заңдылықтар. Атомның ядролық моделі. Резерфордтың  $\alpha$ -бөлшектердің шашырауы бойынша тәжірибесі. Сутегі атомының Бор теориясы. Нүктелік зарядтың өріс кернеулігі. Потенциал. Шредингер теңдеуі. Көпэлектронды атомдар. Сілтілі металдар спектрлері. Сілтілі элементтердің энергетикалық деңгейлерінің жұқа құрылымы. Молекула құрылысы және олардың спектрлері.
  - 6. Пререквизиттері** Оптика, электр және магнетизм, теориялық механика
  - 7. Постреквизиттері** Қатты дене физикасына кіріспе, ядролық гамма резонанстық спектроскопиясының негіздері
  - 8. Оқытудан күтілетін нәтижелер** А) атомдық – молекулалық деңгейде кванттық құбылыстар жайында; В) кванттық физиканың эксперименттік негіздері жайында және атомдар мен молекулалардың электрондық қабықтары себепші болатын физикалық құбылыстар жайында; С) физикалық модельдер мен жорамалдардың қолданылу шекаралары жайында Д) атомдық физиканың негізгі заңдары мен бұлардың математикалық өрнектерін, негізгі физикалық құбылыстарды, бұларды бақылау және эксперименттік зерттеу әдістерін, Е) негізгі ұғымдарды тұжырымдау, физикалық есептерді шығару және физикалық шамалардың реттерін бағалау.
- 1. Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
  - 2. Пәннің атауы** Академиялық жазу
  - 3. Бағдарлама авторы** Шанина З.Қ.
  - 4. Курсты оқытудың мақсаты** студенттерде академиялық мәтіндерді жасау мен ғылыми зерттеу нәтижелерін жазбаша ұсыну дағдыларын қалптастыру.
  - 5. Пәннің қысқаша мазмұны** Академиялық жазу ғылыми коммуникация процесін процедуралық ресімдеу ретінде. Академиялық мәтін ұғымы.

Академиялық мәтіндердің қызметтері: суреттеу, көз жеткізу, конструктивті. Академиялық мәтін түрлері. Академиялық мәтіндерге қойылатын талаптар. Академиялық тілге қойылатын талаптар. Академиялық мәтіндерді ресімдеуге қойылатын талаптар.

6. **Пререквизиттері** Механика, Молекулалық физика, Электр және магнетизм
  7. **Постреквизиттері** Өндірістік практика
  8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** Білім алушылар оқу-зерттеу жұмысын, академиялық жазуды ұйымдастыра алады, физикалық экспериментті әдістемелік сауатты орындай алады; зерттеу жүргізу негіздерін және ғылыми жұмыстарды дайындауды, жазба жұмысының жоспарын жазуды, мәтін нұсқасын тексеруді және түзетуді біледі; кәсіби қызметінде ҒЗЖ дайындауда академиялық жазу тәсілдерін қолданады; ғылыми еңбектерді талдайды және бағыттарына сәйкес жіктейді; ғылыми-зерттеу жұмыстарының жазба жұмыстарын дайындайды, аннотация, ғылыми мақала, жазады; ғылыми-зерттеу жұмыстарына рецензия, эксперттік қорытынды жазады.
1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
  2. **Пәннің атауы** Ядролық физика
  3. **Бағдарлама авторы** Жубаев А.К.
  4. **Курсты оқытудың мақсаты** атомдық ядро қасиеттері, құрылымы және ондағы пайда болатын құбылыстар туралы білімдер жүйесін қалыптастыру.
  5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Атом ядросының модельдері және қасиеттері, нуклондар, ядро тұрақтылығы және оның квантмеханикалық баламасы, ядролық күйлер, резонанстық ядролық реакциялар, ядролардың бөлінуі, эндотермиялық және экзотермиялық реакциялар, нейтрино, зарядталған бөлшектердің ортамен өзара әрекеттесуі, нейтрондар мен гамма кванттардың затпен өзара әрекеттесуі, жоғары энергия физикасы, кварк, ғарыштық сәулелерге қатысты сұрақтар қарастырылған.
  6. **Пререквизиттері** Оптика, электр және магнетизм, теориялық механика
  7. **Постреквизиттері** Қатты дене физикасына кіріспе, ядролық гамма резонанстық спектроскопиясының негіздері
  8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** А) физикалық теорияны бақылаулар, практикалық тәжірибе мен эксперименттің қорытындылануы ретінде көрсету; В) атомның электрондық қабықтарының құрылысы, қасиеттері және бұларда өтетін процестер себепші болатын іргелі кванттық-механикалық заңдылықтар жайында түсініктер беру; С) қолданылатын модельдердің пайдалану шекарасын анықтау, нақты физикалық процестерді моделдеу принциптары туралы түсінік болу
1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
  2. **Пәннің атауы** Электродинамика
  3. **Бағдарлама авторы** Доскеев Г.А.
  4. **Курсты оқытудың мақсаты** студенттерді микроскопиялық тәсілдер негізінде электромагниттік құбылыстарды теориялық зерттеу әдістеріне үйрету болып табылады.
  5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Пәннің қысқаша мазмұны: Электр заряды және вакуумдағы электромагниттік өріс. Электродинамиканың эксперименттік негіздері. Вакуумдағы электростатикалық өрістің теңдеулері. Вакуумдағы

стационарлық магнит өрісінің теңдеулері. Вакуумдағы электромагниттік өрістің жалпы қасиеттері. Электромагниттік толқындар. Кездейсоқ қозғалатын зарядтардың электромагниттік өрісі. Заттың электромагниттік өрісі. Заттың электромагниттік толқындары. Электродинамиканың релятивистік формуласы

6. **Пререквизиттері** Теориялық механика, электротехника, микроэлектроника
7. **Постреквизиттері** Қатты денедегі радиациялық ақаулар, полимерлік материалтану
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** А) электродинамика сабағында әртүрлі есеп шығару жолдарын, оқытушы мен білім алушылар арасындағы қарым – қатынастардың жақсарту жолдарын; Максвелл теңдеулерін; Гаусс теоремасының дифференциалдық түрін-Джоуль-Ленц заңын; В) құбылыстың, объекттердің, түсініктердің белгілерін бөліп алуды; С) айнымалы токқа арналған Ом заңын тексеруді; өткізгіштерді жалғауды Д) катушканың өзіндік индукция коэффициентін анықтауды; конденсатордың сыйымдылығын анықтауды Е) тақырыпқа сәйкес сабақ оқытудың тиімді әдіс-тәсілдерін, қажетті қолданылатын құрал-жабдықтарды таңдауда қолданады

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
2. **Пәннің атауы** Кванттық механика
3. **Бағдарлама авторы** Доскеев Г.А.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** Релятивисттік кванттық механиканың негізгі түсініктерін және негіздерін қалыптастыру.
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Курс негізін кванттық механикадағы динамикалық айнымалылар және кванттық механиканың динамикалық теңдеулері құрайды. Кванттық механикадағы жуықтау әдістері сұрақтары қарастырылады. Ерекше назар бөлшектер жүйесінің кванттық механикасы пәндік және әдістемелік білім, білік және дағды жүйесін меңгеру, кәсіби дамуды жүзеге асыру қабілеті; ақпараттық технологияларды меңгеру, ақпаратты іздеу, талдау, іріктеу; білім беру мазмұнын іріктеу, білім беру процесін жобалау және ұйымдастыру сұрақтарына аударылады.
6. **Пререквизиттері** Теориялық механика, микроэлектроника, микроэлектроника
7. **Постреквизиттері** Қатты денедегі радиациялық ақаулар, полимерлік материалтану
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** А) Шредингер теңдеуі және сақталу заңдарын, кванттық механикада жуықтау әдістерін В) бөлшектер теңбе – теңдік жүйесін, сәуле шығару теориясының элементтерін С) симметриялық өрістегі Шредингер теңдеуін Д) кванттық механикадағы суперпозиция принципін Е) кванттық механика сабағы мен сыныптан тыс жұмыстың әртүрлі формаларын ұйымдастыру

## 7.2 Модуль - Субатомдық физика

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
2. **Пәннің атауы** Атомдық физика
3. **Бағдарлама авторы** Жубаев А.К.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** қиындығы әртүрлі дәрежедегі есептерді шығару, оларды шығару әдістерін меңгеру.

5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Жылу сәулеленуі және люминесценция түрлері. Фотондар. Тежеуіш рентгендік сәулелену. Фотоэффект. Атом спектрлеріндегі заңдылықтар. Атомның ядролық моделі. Резерфордтың  $\alpha$ -бөлшектердің шашырауы бойынша тәжірибесі. Сутегі атомының Бор теориясы. Нүктелік зарядтың өріс кернеулігі. Потенциал. Шредингер теңдеуі. Көпэлектронды атомдар. Сілтілі металдар спектрлері. Сілтілі элементтердің энергетикалық деңгейлерінің жұқа құрылымы. Молекула құрылысы және олардың спектрлері.
6. **Пререквизиттері** Оптика, электр және магнетизм, теориялық механика
7. **Постреквизиттері** Қатты дене физикасына кіріспе, ядролық гамма резонанстық спектроскопиясының негіздері
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** А) атомдық – молекулалық деңгейде кванттық құбылыстар жайында; В) кванттық физиканың эксперименттік негіздері жайында және атомдар мен молекулалардың электрондық қабықтары себепші болатын физикалық құбылыстар жайында; С) физикалық модельдер мен жорамалдардың қолданылу шекаралары жайында Д) атомдық физиканың негізгі заңдары мен бұлардың математикалық өрнектерін, негізгі физикалық құбылыстарды, бұларды бақылау және эксперименттік зерттеу әдістерін, Е) негізгі ұғымдарды тұжырымдау, физикалық есептерді шығару және физикалық шамалардың реттерін бағалау.

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**

2. **Пәннің атауы** Академиялық жазу

3. **Бағдарлама авторы** Шанина З.Қ.

4. **Курсты оқытудың мақсаты** студенттерде академиялық мәтіндерді жасау мен ғылыми зерттеу нәтижелерін жазбаша ұсыну дағдыларын қалптастыру.

5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Академиялық жазу ғылыми коммуникация процесін процедуралық ресімдеу ретінде. Академиялық мәтін ұғымы.

Академиялық мәтіндердің қызметтері: суреттеу, көз жеткізу, конструктивті.

Академиялық мәтін түрлері. Академиялық мәтіндерге қойылатын талаптар.

Академиялық тілге қойылатын талаптар. Академиялық мәтіндерді ресімдеуге қойылатын талаптар.

6. **Пререквизиттері** Механика, Молекулалық физика, Электр және магнетизм

7. **Постреквизиттері** Өндірістік практика

8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** Білім алушылар оқу-зерттеу жұмысын, академиялық жазуды ұйымдастыра алады, физикалық экспериментті әдістемелік сауатты орындай алады; зерттеу жүргізу негіздерін және ғылыми жұмыстарды дайындауды, жазба жұмысының жоспарын жазуды, мәтін нұсқасын тексеруді және түзетуді біледі; кәсіби қызметінде ҒЗЖ дайындауда академиялық жазу тәсілдерін қолданады; ғылыми еңбектерді талдайды және бағыттарына сәйкес жіктейді; ғылыми-зерттеу жұмыстарының жазба жұмыстарын дайындайды, аннотация, ғылыми мақала, жазады; ғылыми-зерттеу жұмыстарына рецензия, эксперттік қорытынды жазады.

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**

2. **Пәннің атауы** Атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы

3. **Бағдарлама авторы** Жубаев А.К.

4. **Курсты оқытудың мақсаты** атомдық ядро физикасы және атомдық ядродағы болатын негізгі процестер туралы, элементар бөлшектер топталуы және олардың негізгі қасиеттері туралы білімдер жүйесін қалыптастыру.

5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Негізгі курста атомдық ядро қасиеттері, негізгі түсініктер, радиоактивтілік түсінігі, ядро құрылымы, бөлшектер шығаруымен

ядро ыдырауы, ядролық реакциялар, ауыр ядролардың бөлінуі, жасанды радиоактивтілік, Күнде болатын негізгі процестер, атомдық ядро қасиеттері, атомдық реакторлардың жұмыс жасау принциптері, сәулелену түсінігі, сәулеленуді сипаттайтын негізгі түсініктер, радиоактивті сәулеленуден қорғану секілді материал келтіріледі.

6. **Пререквизиттері** Оптика, электр және магнетизм, теориялық механика
7. **Постреквизиттері** Қатты дене физикасына кіріспе, ядролық гамма резонанстық спектроскопиясының негіздері
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** А) атомдық – молекулалық деңгейде кванттық құбылыстар жайында; В) кванттық физиканың эксперименттік негіздері жайында және атомдар мен молекулалардың электрондық қабықтары себепші болатын физикалық құбылыстар жайында; С) физикалық модельдер мен жорамалдардың қолданылу шекаралары жайында Д) атомдық физиканың негізгі заңдары мен бұлардың математикалық өрнектерін, негізгі физикалық құбылыстарды, бұларды бақылау және эксперименттік зерттеу әдістерін, Е) негізгі ұғымдарды тұжырымдау, физикалық есептерді шығару және физикалық шамалардың реттерін бағалау.

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**

2. **Пәннің атауы** Термодинамика және статистикалық физика
3. **Бағдарлама авторы** Жубаев А.К.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** Қазіргі термодинамиканың және статистикалық физиканың әдістері, заңдары және модельдері туралы түсініктеме беру, студенттердің физикалық пікірін даму.
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Макроскопиялық жүйелердің негізгі статистикалық заңдылықтарын және оны қолдана білуді оқып-үйрену, термодинамикалық және статистикалық теорияларға тән әдістерге көңіл бөлу; термодинамика мен статистикалық физиканың негізгі ұғымдары мен заңдарын білу, осы салада шешілетін мәселелерді анықтай білу және физикалық жүйелер параметрлерінің сан мәндерін таба білу.
6. **Пререквизиттері** Теориялық механика, Электродинамика, Кванттық механика
7. **Постреквизиттері** Магистратура деңгейіндегі пәндер
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пәнді оқып үйрену нәтижесінде студент физика оқытудың негізгі ұғымдары, заңдары мен принциптерінің мәнін білуі тиіс. А) Студент төмендегі дағдыларды меңгере білуі тиіс: педагогикалық құбылыстарды түсіндіру, физика әдістемесінің әртүрлі салаларынан жалпыланған әдістемелік мәселелерді шешу үшін оқыту заңдарын қолдану, В)демонстрациялық және зертханалық құрылғылар, аспаптар мен схемаларымен жұмыс істеу, педагогикалық құбылыстар мен процестердің сипаттауын өткізу. С) Студентте шығармашылық ой-қабілеті, өзіндік танымдық әрекетінің дағдылары, компьютер қолдануымен физикалық ситуацияларды модельдеу қабілеті дамуы тиіс. Д) Студент педагогикалық зерттеудің эксперименттік және теориялық әдістері көмегімен алынған нәтижелердің ақиқаттығын бағалауын білу тиіс. Е) Студентте физикалық практикумды өткізу және оның нәтижелерін өңдеу білімдері мен дағдылары болуы тиіс.

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**

2. **Пәннің атауы** Кванттық механика
3. **Бағдарлама авторы** Доскеев Г.А.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** Релятивисттік кванттық механиканың негізгі түсініктерін және негіздерін қалыптастыру.
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Курс негізін кванттық механикадағы динамикалық айнымалылар және кванттық механиканың динамикалық теңдеулері құрайды. Кванттық механикадағы жуықтау әдістері сұрақтары қарастырылады. Ерекше назар бөлшектер жүйесінің кванттық механикасы пәндік және әдістемелік білім, білік және дағды жүйесін меңгеру, кәсіби дамуды жүзеге асыру қабілеті; ақпараттық технологияларды меңгеру, ақпаратты іздеу, талдау, іріктеу;білім беру мазмұнын іріктеу, білім беру процесін жобалау және ұйымдастырусұрақтарына аударылады.
6. **Пререквизиттері** Теориялық механика,микроэлектроника, микроэлектроника
7. **Постреквизиттері** Қатты денедегі радиациялық ақаулар, полимерлік материалтану
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** А) Шредингер теңдеуі және сақталу заңдарын, кванттық механикада жуықтау әдістерін В) бөлшектер теңбе – теңдік жүйесін, сәуле шығару теориясының элементтерін С) симметриялық өрістегі Шредингер теңдеуін Д) кванттық механикадағы суперпозиция принципін Е) кванттық механика сабағы мен сыныптан тыс жұмыстың әртүрлі формаларын ұйымдастыру

### **8.1. Модуль - Электроника және қатты дене физикасы**

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
2. **Пәннің атауы** Электроника және схемотехника
3. **Бағдарлама авторы** Сарсенбаев Б.О.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** электронды аспаптармен жұмыс жасау, цифрлық аспаптарды практикалық әрекеттер және физикалық экспериментте қолдану үшін білімдер жүйесін және дағдыларды қалыптастыру.
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Негізгі курс эксперименталды мәліметтердің алу, жинау және өңдеу автоматизациясына, ақпараттық сауаттылыққа, электроника және схемотехниканың даму тарихына және даму перспективаларына, осы пәннің дамуындағы ең жаңа трендтерге арналған.
6. **Пререквизиттері** Электротехника, жартылайөткізгіштік наноқұрылымдардың оптикасы және нанотехнологиялар
7. **Постреквизиттері** Электродинамика, ашық жүйелер физикасына кіріспе
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** А) студенттің төмендегі ұғымдар жөнінде түсініктері болуы тиіс: электрондық өлшеу әдістерінің құрылымы мен принциптері, ақпаратты өңдеу және жеткізу. В)студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: қарапайым аналогтық және цифрлық құрылғылардың жұмыс істеу принципін, электрондық аспаптарды нақтылы физикалық эксперименттерде қолдана білу. С) студент төмендегі дағдыларды меңгере білуі тиіс: электронды құрылғылардың элементтік негізі; электроника саласында қолданылатын сигналдарды өңдеу, басқару, Д) тарату жүйелерінде

пайдаланылатын аналогтық, импульстік және сандық құрылғылар, олардың элементтерінің жұмыс істеу принциптері мен ерекшеліктерін.

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
2. **Пәннің атауы** Астрофизикалық зерттеулер
3. **Бағдарлама авторы** Таскалиев А.К.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** студенттерде Әлемнің қазіргі ғылыми көрінісі негізінде жататын құбылыстардың табиғаты туралы ғылыми көзқарасын қалыптастыру, табиғат туралы замануи білімдірдің негізіндегі астрономия мен ғарыш физикасы саласында соңғы ашылған жаңалықтарымен студенттерді таныстыру..
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** астрофизиканың фундаменталды принциптері мен заңдарымен таныстыру; астрофизикада қолданылатын физикалық зерттеулерінің әртүрлі әдістерін оқып үйрену; космонавтика дамуына және аспан денелердің сипаттау мен эволюциясына астрономияның рөлі мен мағынасы туралы түсінік беру; астрономиялық шамалардың өлшеу әдістерін үйрену, өлшеуіш аспаптармен жұмыс істеуге және өлшеулер нәтижелерінің өңдеуге үйрету, астрономияда қолданылатын физикалық эксперименттің автоматтандыру принциптерімен таныстыру; аспан денелердің қозғалысы мен орналасуын бақылау және есептеу әдістерімен таныстыру.
6. **Пререквизиттері** Математикалық анализ, Механика, оптика
7. **Постреквизиттері** Астрономия практикумы, Физика тарихы
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пән оқыту нәтижесінде студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: А) ғылыми көзқарастардың негізінде жататын негізгі астрономиялық фактілерін, астрономиялық қашықтықтарды әртүрлі анықтау әдістерін, Әлемнің, ғаламдардың, жұлдыздардың негізгі физикалық қасиеттері мен физикалық табиғатын; Әлемнің, ғаламдардың, жұлдыздардың пайда болу мен эволюция теорияларын; В) Студент астрономиялық құбылыстарды түсіндіру үшін, астрономияның жалпыланған типті әртүрлі теориялық және экспериментті-практикалық есептерін шығару үшін астрономиялық өлшеулердің негізгі әдістерін қолдану дағдыларын меңгере білуі тиіс. С) Студентте шығармашылық ой-қабілеті, өзіндік танымдық әрекетінің дағдылары, компьютер қолдануымен физикалық ситуацияларды модельдеу қабілеті дамуы тиіс. Д) Студент зерттеудің эксперименттік және теориялық әдістері көмегімен алынған нәтижелердің ақиқаттығын бағалауын білу тиіс. Е) Студентте астрономияның түрлі типті есептерін шығаруға білімдері мен дағдылары болуы тиіс.

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
2. **Пәннің атауы** Конденсияланған күй физикасы
3. **Бағдарлама авторы** Сағимбаева Ш.Ж.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** кристалдар мен аморфтық заттардың құрылысы туралы жалпы түсініктерді, қатты денелердің құрылымы мен әртүрлі физикалық қасиеттерін зерттеу әдістерін, механикалық, жылу, электрлік, оптикалық, магниттік, аса өткізгіштік және т. б. қамтитын конденсацияланған күй физикасының негіздерін жүйелі түрде баяндау.



5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Конденсацияланған күй және кристалл дененің қалыптасуы. Кристаллографиялық класстар мен жүйелер. Кристаллдарды зерттеудің рентгенографиялық әдістері. Кристалл құрылымын зерттеудің рентгенографиялық эксперименттік әдістері. Денелердің серпімді қасиеттері. Кристалл тордың тербелістері. Қатты денелердің жылулық қасиеттері. Қатты денедегі квазибөлшектер. Дисперсия заңы. Жылуөткізгіштік. Еркін электрондар моделі. Бриллюэн аумақтары. Металдардың электрондық жылуөткізгіштігі. Металдардың электрөткізгіштігі. Кристалл торының ақаулары. Кристаллдағы тепе-теңдік және теңдіксіз ақаулар.
  6. **Пререквизиттері** Теориялық механика, микроэлектроника, микроэлектроника
  7. **Постреквизиттері** Қатты денедегі радиациялық ақаулар, полимерлік материалтану
  8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** Студенттің төмендегі ұғымдар жөнінде түсініктері болуы тиіс: А) қатты дене физикасын қолдану саласын; қатты денелердің ішкі құрылымы физикалық қасиеттеріне тигізетін әсері; қатты дене теориясының тұтастығын. В) Студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: қатты денелердің құрылысы мен олардың негізгі физикалық қасиеттерін; қазіргі заман қатты дене теориясының негізгі тұжырымдарын; С) жұмыс істеу барысында анықтамалық және оқу әдебиеттерін пайдалану, басқа да керекті материалдарды таба білу және солармен жұмыс істей білу. Д) Студент төмендегі дағдыларды меңгере білуі тиіс: қатты денелер құрылымын зерттеудің негізгі әдістерін; түрлі физикалық әдістер мен приборларды пайдалану, Е) эксперименттік есептерді шығару, өңдеу, алынған нәтижелерін талдау және бағалау.
1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
  2. **Пәннің атауы** Астрономия
  3. **Бағдарлама авторы** Таскалиев А.К.
  4. **Курсты оқытудың мақсаты** студенттерде Әлемнің қазіргі ғылыми көрінісі негізінде жататын құбылыстардың табиғаты туралы ғылыми көзқарасын қалыптастыру, табиғат туралы замануи білімдірдің негізіндегі астрономия мен ғарыш физикасы саласында соңғы ашылған жаңалықтарымен студенттерді таныстыру.
  5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Курс міндеттері: астрономияның фундаменталды принциптері мен заңдарымен таныстыру; астрономияда қолданылатын физикалық зерттеулерінің әртүрлі әдістерін оқып үйрену; космонавтика дамуына және аспан денелердің сипаттау мен эволюциясына астрономияның рөлі мен мағынасы туралы түсінік беру; астрономиялық шамалардың өлшеу әдістерін үйрену, өлшеуіш аспаптармен жұмыс істеуге және өлшеулер нәтижелерінің өңдеуге үйрету, астрономияда қолданылатын физикалық эксперименттің автоматтандыру принциптерімен таныстыру; аспан денелердің қозғалысы мен орналасуын бақылау және есептеу әдістерімен таныстыру.
  6. **Пререквизиттері** Математикалық анализ, Механика, оптика
  7. **Постреквизиттері** Астрономия практикумы, Физика тарихы
  8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пән оқыту нәтижесінде студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: А) ғылыми көзқарастардың

негізінде жататын негізгі астрономиялық фактілерін, астрономиялық қашықтықтарды әртүрлі анықтау әдістерін, Әлемнің, ғаламдардың, жұлдыздардың негізгі физикалық қасиеттері мен физикалық табиғатын; Әлемнің, ғаламдардың, жұлдыздардың пайда болу мен эволюция теорияларын; В) Студент астрономиялық құбылыстарды түсіндіру үшін, астрономияның жалпыланған типті әртүрлі теориялық және экспериментті-практикалық есептерін шығару үшін астрономиялық өлшеулердің негізгі әдістерін қолдану дағдыларын меңгере білуі тиіс. С) Студентте шығармашылық ой-қабілеті, өзіндік танымдық әрекетінің дағдылары, компьютер қолдануымен физикалық ситуацияларды модельдеу қабілеті дамуы тиіс. Д) Студент зерттеудің эксперименттік және теориялық әдістері көмегімен алынған нәтижелердің ақиқаттығын бағалауын білуі тиіс. Е) Студентте астрономияның түрлі типті есептерін шығаруға білімдері мен дағдылары болуы тиіс.

- 1. Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
- 2. Пәннің атауы** Жартылай өткізгіштер мен диэлектриктер физикасы
- 3. Бағдарлама авторы** Сарсенбаев Б.О.
- 4. Курсты оқытудың мақсаты** студенттерде жартылай өткізгіш материалдардың іргелі физикалық қасиеттері туралы заманауи түсінік қалыптастыру.
- 5. Пәннің қысқаша мазмұны** Негізгі курста жартылай өткізгіштердің және диэлектриктердің мысалында физикалық құбылыстардың табиғаты туралы іргелі білім алу дағдылары қалыптастырылады. Эксперименталды мәліметтерді талдау негізінде, қазіргі теориялық модельдерді қолдана отырып, электрондар мен тесіктердің энергетикалық спектрі, жартылай өткізгіштердегі статистикалық заңдылықтар мен кинетикалық әсерлер туралы түсінік беріледі.
- 6. Пререквизиттері** Наноболшектер мен наноматериалдарды талдау әдістері, Техникалық вакуумды алу әдістері, Люминисценттік талдау негіздері, Полимерлер физикасының негіздері
- 7. Постреквизиттері** Магистратура деңгейіндегі пәндер
- 8. Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пәнді оқып үйрену нәтижесінде студенттің төмендегі ұғымдаржөнінде түсініктері болуы тиіс: А) физикалық құбылыстардың негізгі принциптері мен заңдары және олардың математикалық сипаттамалары туралы; В) физика мен жаратылыстанудың әртүрлі салаларында электрмагнетизмнің және кванттық физиканың әртүрлі байқалулары туралы; эксперименталды мәліметтері өңдеуінің компьютерлік әдістері туралы. С) Студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: физикалық құбылыстардың бақылау мен эксперименталды зерттеулерінің негізгі әдістерін; физикалық шамалардың дәл өлшеу әдістерін; негізгі физикалық аспаптарын және физикалық экспериментті автоматтандыру әдістерін. Д) Студент төмендегі дағдыларды меңгере білуі тиіс: қолдаңбалы есептерде математикалық әдістері мен ғылыми зерттеулерінің элементтерін қолдану және алынған нәтижелердің қолдану мүмкіншіліктерін бағалау; қарапайым физикалық құбылыстардың математикалық модельдерін құру; Е) физика мен ғылымның басқа салаларындағы есептерді шығаруға физикалық құбылыстардың негізгі заңдарын қолдану.

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
2. **Пәннің атауы** Нанотехнология
3. **Бағдарлама авторы** Бекешев А.З.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** нанотехнологияның әдістері, заңдары және модельдері туралы түсініктеме беру, студенттердің физикалық пікірін даму.
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Туннельдік микроскопия, атомдық-күштік микроскопия, электронды микроскопия және иондық микроскопия, құрылымдық және рентгенфазалық анализдер негіздері қарастырылады. Қазіргі заманғы наноматериалдардың қасиеттері және олардың ғылым мен техникада қолданылуы талқыланады: жұқа пленкалар, фуллерен, нанотүтік, наношынылар.
6. **Пререквизиттері** Жартылай өткізгіштік нанокұрылымдардың оптикасы және нанотехнологиялар, электротехника
7. **Постреквизиттері** Полимерлік материалтану, кристаллофизика негіздері және иондық кристаллдарды өсіру әдістері
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пәнді оқып үйрену нәтижесінде студенттің төмендегі ұғымдаржөнінде түсініктері болуы тиіс: А) физикалық құбылыстардың негізгі принциптері мен заңдары және олардың математикалық сипаттамалары туралы; В) физика мен жаратылыстанудың әртүрлі салаларында электрмагнетизмнің және кванттық физиканың әртүрлі байқалулары туралы; эксперименталды мәліметтері өңдеуінің компьютерлік әдістері туралы. С) Студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: физикалық құбылыстардың бақылау мен эксперименталды зерттеулерінің негізгі әдістерін; физикалық шамалардың дәл өлшеу әдістерін; негізгі физикалық аспаптарын және физикалық экспериментті автоматтандыру әдістерін. Д) Студент төмендегі дағдыларды меңгере білуі тиіс: қолданбалы есептерде математикалық әдістері мен ғылыми зерттеулерінің элементтерін қолдану және алынған нәтижелердің қолдану мүмкіншіліктерін бағалау; қарапайым физикалық құбылыстардың математикалық модельдерін құру; Е) физика мен ғылымның басқа салаларындағы есептерді шығаруға физикалық құбылыстардың негізгі заңдарын қолдану.

## **8.2. Модуль - Микроэлектроника және физикалық зерттеу әдістері**

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
2. **Пәннің атауы** Микроэлектроника
3. **Бағдарлама авторы** Сарсенбаев Б.О.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** Жартылай өткізгіш аспаптардың әрекет ету принциптерін, параметрлері мен сипаттамаларын оқып үйрену және студенттерде электронды құрылғылардың кейбір сұлбаларын құру үшін жеткілікті білім мен біліктерді қалыптастыру болып табылады.
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Жұмыс істеу принциптері, жұмыс режимдері, негізгі сипаттамалары мен параметрлері, диодтар, биполярлы және далалық транзисторлар және т. б. қосу сұлбалары.
6. **Пререквизиттері** Электротехника, Электр және магнетизм
7. **Постреквизиттері** Полимерлік материалтану, қатты дене физикасы

**8. Оқытудан күтілетін нәтижелер** А) Студент түсініге болуға міндетті: жартылай өткізгіш құрылғылардың ұстанымдары туралы; электронды құрылғылардың элементтік базасы туралы; құрамынды радиоэлектронды құрылғылар мен цифрлық электроникасы бар қазіргі жабдықтаудың негізгі буындардың міндеттері туралы; ақпаратты алу және өндеудің электронды әдістері туралы. В) Студент білуге және қолдануға міндетті: биполярлық және өрісті транзисторларға негізделген строить күшейткіш сұлбаларды жинау; интегралды микросұлбалар және дискретті компоненттерге негізделген қарапайым электронды құрылғыларды жинау; курста қарастырылатын шамалардың графиктерін құру. С) Студент дағдылануға міндетті: радиоэлектронды сұлбаларды оқу; арнайы ғылыми-әдістемелік және анықтама әдебиттерді қолдану; есепті шешуде керекті әдісті таңдап алу және сипаттамаларын анықтау; тәжірибелік жұмыстарды жүргізу мен олардың нәтижелерін талдау.

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
2. **Пәннің атауы** Нанобөлшектер мен наноматериалдардың талдау әдістері
3. **Бағдарлама авторы** Бекешев А.З.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** Пәнді оқудың мақсаты - наноматериалдарды зерттеуде қолданылатын әдістер туралы түсінік қалыптастыру.
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Әр түрлі нанокристалды материалдардың құрамы мен құрылымын зерттеу әдістері мен құрылғыларының физикалық негіздері қарастырылады. Сондай -ақ, бұл әдістердің мүмкіндіктерінің сипаттамаларына, сезімталдығы мен локализациясына, нанотехнологияны енгізуде болатын процестердің мәніне, нанотехнологияда қолданылатын материалдардың мүмкіндіктері мен сипаттамаларына ерекше назар аударылады.
6. **Пререквизиттері** Электротехника, Электр және магнетизм
7. **Постреквизиттері** Магистратура деңгейіндегі пәндер
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пәнді оқып үйрену нәтижесінде студенттің төмендегі ұғымдаржөнінде түсініктері болуы тиіс: А) физикалық құбылыстардың негізгі принциптері мен заңдары және олардың математикалық сипаттамалары туралы; В) физика мен жаратылыстанудың әртүрлі салаларында электрмагнетизмнің және кванттық физиканың әртүрлі байқалулары туралы; эксперименталды мәліметтері өңдеуінің компьютерлік әдістері туралы. С) Студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: физикалық құбылыстардың бақылау мен эксперименталды зерттеулерінің негізгі әдістерін; физикалық шамалардың дәл өлшеу әдістерін; негізгі физикалық аспаптарын және физикалық экспериментті автоматтандыру әдістерін. Д) Студент төмендегі дағдыларды меңгере білуі тиіс: қолданбалы есептерде математикалық әдістері мен ғылыми зерттеулерінің элементтерін қолдану және алынған нәтижелердің қолдану мүмкіншіліктерін бағалау; қарапайым физикалық құбылыстардың математикалық модельдерін құру; Е) физика мен ғылымның басқа салаларындағы есептерді шығаруға физикалық құбылыстардың негізгі заңдарын қолдану.

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**

2. **Пәннің атауы** Қатты дене физикасы
3. **Бағдарлама авторы** Аймағанбетова З.К.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** Кристалдық және аморфтық заттың құрылымы туралы жалпы түсінік беру, қатты дене теориясының негіздері мен принциптерімен таныстыру. Осы теория қатты денелердің физикалық қасиеттерін зерттеудің негізі болатынын көрсету.
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Кристалдық және аморфтық заттың құрылымы туралы жалпы түсінік беру, қатты дене теориясының негіздері мен принциптерімен таныстыру. Осы теория қатты денелердің физикалық қасиеттерін зерттеудің негізі болатынын көрсету.
6. **Пререквизиттері** Тұтас орта физикасына кіріспе, электродинамика, кванттық механика
7. **Постреквизиттері** Магистратура деңгейіндегі пәндер
8. **Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пәнді оқып үйрену нәтижесінде студентте төмендегі ұғымдар жөнінде түсініктері болуы тиіс: А) қатты денелерді математикалық топтар әдістері көмегімен зерттеу туралы; қатты дене теориясының негізгі принциптері мен тұжырымдары туралы; ақаулар мен дислокациялардың кристалдардың қасиеттеріне әсері туралы; қатты денелердегі байланыстардың негізгі түрлер туралы; квазибөлшектер туралы; асқынөткізгіштік және БКШ теориясы туралы. В) Студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: ионды кристалдар үшін Маделунг тұрақтысын есептеу; әртүрлі жуықтауларды қолданып Шредингер теңдеудің шешімін табу; қатты денелердің энергия спектрін анықтау; С) жұмыс істеу барысында анықтамалық және оқу әдебиеттерін пайдалану, басқа да керекті материалдарды таба білу және солармен жұмыс істей білу. Д) Студент төмендегі дағдыларды меңгере білуі тиіс: кристалдық кластар мен құрылымдарын анықтау

1. **Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
2. **Пәннің атауы** Астрономия
3. **Бағдарлама авторы** Таскалиев А.К.
4. **Курсты оқытудың мақсаты** студенттерде Әлемнің қазіргі ғылыми көрінісі негізінде жататын құбылыстардың табиғаты туралы ғылыми көзқарасын қалыптастыру, табиғат туралы замануи білімдірдің негізіндегі астрономия мен ғарыш физикасы саласында соңғы ашылған жаңалықтарымен студенттерді таныстыру.
5. **Пәннің қысқаша мазмұны** Курс міндеттері: астрономияның фундаменталды принциптері мен заңдарымен таныстыру; астрономияда қолданылатын физикалық зерттеулерінің әртүрлі әдістерін оқып үйрену; космонавтика дамуына және аспан денелердің сипаттау мен эволюциясына астрономияның рөлі мен мағынасы туралы түсінік беру; астрономиялық шамалардың өлшеу әдістерін үйрену, өлшеуіш аспаптармен жұмыс істеуге және өлшеулер нәтижелерінің өңдеуге үйрету, астрономияда қолданылатын физикалық эксперименттің автоматтандыру принциптерімен таныстыру; аспан денелердің қозғалысы мен орналасуын бақылау және есептеу әдістерімен таныстыру.
6. **Пререквизиттері** Математикалық анализ, Механика, оптика
7. **Постреквизиттері** Астрономия практикумы, Физика тарихы

- 8. Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пән оқыту нәтижесінде студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: А) ғылыми көзқарастардың негізінде жататын негізгі астрономиялық фактілерін, астрономиялық қашықтықтарды әртүрлі анықтау әдістерін, Әлемнің, ғаламдардың, жұлдыздардың негізгі физикалық қасиеттері мен физикалық табиғатын; Әлемнің, ғаламдардың, жұлдыздардың пайда болу мен эволюция теорияларын; В) Студент астрономиялық құбылыстарды түсіндіру үшін, астрономияның жалпыланған типті әртүрлі теориялық және экспериментті-практикалық есептерін шығару үшін астрономиялық өлшеулердің негізгі әдістерін қолдану дағдыларын меңгере білуі тиіс. С) Студентте шығармашылық ой-қабілеті, өзіндік танымдық әрекетінің дағдылары, компьютер қолдануымен физикалық ситуацияларды модельдеу қабілеті дамуы тиіс. Д) Студент зерттеудің эксперименттік және теориялық әдістері көмегімен алынған нәтижелердің ақиқаттығын бағалауын білу тиіс. Е) Студентте астрономияның түрлі типті есептерін шығаруға білімдері мен дағдылары болуы тиіс.

- 1. Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
- 2. Пәннің атауы** Жартылай өткізгіштік наноқұрылымдардың оптикасы және нанотехнологиялар
- 3. Бағдарлама авторы** Убаев Ж.К.
- 4. Курсты оқытудың мақсаты** Жартылай өткізгіштердің оптикасы және нанотехнология әдістері, заңдары және модельдері туралы түсініктеме беру, студенттердің физикалық пікірін даму.
- 5. Пәннің қысқаша мазмұны** Студенттерде жартылай өткізгіш материалдарының оптикалық қасиеттері турасында заманағой түсінік қалыптастыру, жартылай өткізгіштер мысалында физикалық құбылыстардың табиғаты жөнінде іргелі білімдерді беру. Тәжірибелерден алған нәтижелерді сараптау негізінде, замануи теориялық моделдерді қолданып, электрон және кемтіктердің энергетикалық спектрі, жартылай өткізгіштердегі статистикалық заңдылықтар және кинетикалық эффекттер жөнінде түсінік беру. Жартылай өткізгіштер зерттеулерінде қолданылатын эксперименттік әдістердің негіздері қарастырылады. Замануи жартылай өткізгіш наноматериалдардың қасиеттері және олардың ғылым мен техникада қолдануылары талқыланады.
- 6. Пререквизиттері** Наноболшектер мен наноматериалдарды талдау әдістері, Техникалық вакуумды алу әдістері, Люминисценттік талдау негіздері, Полимерлер физикасының негіздері
- 7. Постреквизиттері** Магистратура деңгейіндегі пәндер
- 8. Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пәнді оқып үйрену нәтижесінде студенттің төмендегі ұғымдар жөнінде түсініктері болуы тиіс: А) физикалық құбылыстардың негізгі принциптері мен заңдары және олардың математикалық сипаттамалары туралы; В) физика мен жаратылыстанудың әртүрлі салаларында электр магнетизмнің және кванттық физиканың әртүрлі байқалулары туралы; эксперименталды мәліметтері өңдеуінің компьютерлік әдістері туралы. С) Студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: физикалық құбылыстардың бақылау мен эксперименталды зерттеулерінің негізгі әдістерін; физикалық шамалардың дәл өлшеу әдістерін; негізгі физикалық аспаптарын

және физикалық экспериментті автоматтандыру әдістерін. Д) Студент төмендегі дағдыларды меңгере білуі тиіс: қолдаңбалы есептерде математикалық әдістері мен ғылыми зерттеулерінің элементтерін қолдану және алынған нәтижелердің қолдану мүмкіншіліктерін бағалау; қарапайым физикалық құбылыстардың математикалық модельдерін құру; Е) физика мен ғылымның басқа салаларындағы есептерді шығаруға физикалық құбылыстардың негізгі заңдарын қолдану.

- 1. Дублин дискрипторлары (А,В,С,Д,Е)**
- 2. Пәннің атауы** Нанотехнология
- 3. Бағдарлама авторы** Бекешев А.З.
- 4. Курсты оқытудың мақсаты** нанотехнологияның әдістері, заңдары және модельдері туралы түсініктеме беру, студенттердің физикалық пікірін даму.
- 5. Пәннің қысқаша мазмұны** Туннельдік микроскопия, атомдық-күштік микроскопия, электронды микроскопия және иондық микроскопия, құрылымдық және рентгенфазалық анализдер негіздері қарастырылады. Қазіргі заманғы наноматериалдардың қасиеттері және олардың ғылым мен техникада қолданылуы талқыланады: жұқа пленкалар, фуллерен, нанотүтік, наношынылар.
- 6. Пререквизиттері** Жартылай өткізгіштік нанокұрылымдардың оптикасы және нанотехнологиялар, электротехника
- 7. Постреквизиттері** Полимерлік материалтану, кристаллофизика негіздері және иондық кристаллдарды өсіру әдістері
- 8. Оқытудан күтілетін нәтижелер** Пәнді оқып үйрену нәтижесінде студенттің төмендегі ұғымдаржөнінде түсініктері болуы тиіс: А) физикалық құбылыстардың негізгі принциптері мен заңдары және олардың математикалық сипаттамалары туралы; В) физика мен жаратылыстанудың әртүрлі салаларында электрмагнетизмнің және кванттық физиканың әртүрлі байқалулары туралы; эксперименталды мәліметтері өңдеуінің компьютерлік әдістері туралы. С) Студент төмендегілерді білуі және пайдалана алуы тиіс: физикалық құбылыстардың бақылау мен эксперименталды зерттеулерінің негізгі әдістерін; физикалық шамалардың дәл өлшеу әдістерін; негізгі физикалық аспаптарын және физикалық экспериментті автоматтандыру әдістерін. Д) Студент төмендегі дағдыларды меңгере білуі тиіс: қолдаңбалы есептерде математикалық әдістері мен ғылыми зерттеулерінің элементтерін қолдану және алынған нәтижелердің қолдану мүмкіншіліктерін бағалау; қарапайым физикалық құбылыстардың математикалық модельдерін құру; Е) физика мен ғылымның басқа салаларындағы есептерді шығаруға физикалық құбылыстардың негізгі заңдарын қолдану.