**«Газдардың кинетикалық теориясы» пәні бойынша қорытынды емтихан бағдарламасы**

**а) Емтихан сұрақтары келесі тақырыптар бойынша құрастырылады (1 және 2 бөлімдер):**

1. **Кіріспе және локальдық тепетеңдіктек жуықтауындағы негізгі қатынастар.** Кулон заңы. Фундаменталдық әсерлердің түрлері. Электрмагниттік әсердің табиғаттағы және практикадағы маңызы. Микроскопиялық зарядтар. Зарядтың сақталу заңы. Кулон заңы.Кулон заңының өрістік интерпретациясы. Гаусс теоремасы. Кулон заңының дифференциалдық түрде тұжырымдалуы [1,4,5].
2. **Электрстатикалық өріс және оның потенциалдылығы**. Электрстатикалық өрістегі жұмыс. Скалярлық потенциал. Әртүрлі заңдылықпен таралған зарядтардың потенциалын есептеу. Өріс кернеулігі мен потенциал арасындағы байланыс [1,4,5].
3. **Өткізгіштердегі электрстатикалық өріс.** Өткізгіш бетінде зарядтардың таралуы. Электрстатикалық индукция. Өткізгіш маңындағы өріс. Металдық экран. Оңашаланған өткізгіш электрсыйымдылығы. Өткізгіштер жүйесі. Конденсатор және оның электр сыйымдылығы [1,4,5]..
4. **Диэлектриктердегі электрстатикалық өріс**. Диполдің өрісі. Диэлектриктердің поляризациялануы. Поляризацияланғыштық. Байланыстағы зарядтар мен поляризацияланғыштық арасындағы байланыс. Ығысу векторы, диэлектриктін өтімділік. Диэлектриктердегі электростатикалық өріс үшін Гаусс теоремасы. Шекаралық шарттар [1, 6].
5. **Тұрақты электр тогы**. Тұрақты ток бар кездегі электрстатикалық өріс. Бөгде ЭҚК. Джоуль-Ленц заңының интегралдық және дифференциалдық түрлері. Ток жұмысы мен қуаты. Кирхгоф ережелері. Тұтас ортадағы токтар [1,4,5].
6. **Металдардағы ток тасымалдаушылардың табиғаты**. Толмен және Стюарт тәжрибелері. Металдар электр өткізгіштігінің классикалық элементар теориясы туралы түсінік. Металдардың, шалаөткізгіштердің, диэлектриктердің энергетикалық зоналары. Электрөткізгіштіктің температураға тәуелділігі, асқын электрөткізгіштік [1, 6].
7. **Термоэлектрлік құбылыстар**. Термоэлектрондық эмиссия құбылысы. Шығу жұмысы, потенциалдардың айрымы. Зеебек, Пельтье, Томсон құбылыстары және олардың физикалық интерпретациясы [1,7].
8. **Газдардың электрөткізгіштігі.** Ионизациялану және рекомбинациялану процестері. Тәуелді және тәуелсіз газдың разрядтар және олардың вольт-амперлік сипаттамасы. Газдық разрядтың негізгі түрлері. Плазма [1].
9. **Тұрақты токтың магнит өрісі**. Ток элементтерінің өзара әсерлесу заңдылықтары. Ампер, Эрстед тәжрибелері. Ток элементтерінің өзара әсерлесу заңының өрістік интерпретациясы. Био-Савар-Лаплас заңы. Лоренц күші. Ампер заңы. Магнит өрісі. Индукция векторының циркуляция туралы теорема. Ток заңы, оның дифференциалдық түрі. Магнит өрісі күш сызықтарының тұйықтық шарты [1, 4, 5].
10. **Магнетиктердегі магнит өрісі**. Диа-парамагнетиктер. Элементар токтың магниттік моменті. Магнит моменті. Магнетиктердің магниттелуі. Магниттелгіштік. Көлемдік және беттік молекулалық токтар, олардың магниттелгіштіктен байланысы. Магнетиктердегі магнит өрісі үшін ток заңы. Магнит өрісі кернеулігі, магнетиктің магниттік өтімділігі. Шекаралық шарттар [1, 5].
11. **Электрмагниттік индукция құбылысы**. Фарадейдің электромагниттік индукция заңы, оның интегралдық және дифференциалдық түрлері. Өздік және өзара индукция құбылысы. Индуктивтілік. Магнит өрісінің энергиясы. Магниттік моментке әсер ететін күштер мен күш моменттері [1,7].
12. **Квазистационар айнымалы ток.** Ығысу тогы. Айнымалы ток көзі, кедергісі, сиымдылық және индуктивтілігі бар тізбек. Айнымалы ток тізбегіндегі резонанстар. Айнымалы токтың жұмысы мен қуаты. Скин-эффект туралы негізгі мағлұматтар [1,6].
13. **Максвелл теңдеулері**. Электрмагниттік толқындар. Максвелл теңдеулерінің толық системасы және олардың физикалық мағынасы [1,6].

**Емтихан сұрағының 3-бөлімінде келесі тақырыптар бойынша есептер беріледі:**

1. Тұрақты электр өрісі. Кулон заңы. Зарядтың сақталу заңы. Кулон заңы.Кулон заңының өрістік интерпретациясы. Гаусс теоремасы [2,3].
2. Электрстатикалық өріс және оның потенциалдылығы. Электрстатикалық өрістегі жұмыс. Скалярлық потенциал. Әртүрлі заңдылықпен таралған зарядтардың потенциалын есептеу. Өріс кернеулігі мен потенциал арасындағы байланыс [2,3].
3. Өткізгіштердегі электрстатикалық өріс. Өткізгіш бетінде зарядтардың таралуы. Өткізгіш маңындағы өріс. Оңашаланған өткізгіш электрсыйымдылығы. Конденсатор және оның электр сыйымдылығы [2,3].
4. Тұрақты электр тогы. Тұрақты ток бар кездегі электрстатикалық өріс. Бөгде ЭҚК. Джоуль-Ленц заңы.. Ток жұмысы мен қуаты. Кирхгоф ережелері [2,3,9].
5. Тұрақты токтың магнит өрісі. Ток элементтерінің өзара әсерлесу заңдылықтары. Био-Савар-Лаплас заңы. Лоренц күші. Ампер заңы. Магнит өрісі [2,3,9].

**б) Емтиханды тапсыру барысында студент**

* электр және магнетизм курсынан негізгі түсініктер мен физикалық шамаларды түсіндіруге;
* электрмагнетизмнің негізгі заңдары мен принциптерін, олардың логикалық мазмұнын және магниттік құбылыстарды сипаттауға;
* физикалық моделдер мен гипотезаларды қолданудың шекарасын бағалауға;
* физикалық идеяларды дұрыс тұжырымдауға;
* сапалы және сандық түрде есептерді шешуге;
* нақты есептерді шешу барысында электрмагниттік құбылыстардың негізгі заңдылықтарын қолдануға;
* есептердің шешімін және алынған эксперименттік нәтижелердің сапасын талдауға

**қабілетті болулары керек.**

**в) Жауаптарды бағалау өлшемі**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| бағалар | Өлшем | 1-бөлім | 2-бөлім | 3-бөлім |
| Өте жақсы (90-100%) | 1. Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс және толық жауап берілген.
2. Есеп толығымен шешілген, өлшем бірліктер қойылған.
 | 36-40 | 18-20 | 36-40 |
| Жақсы(75-89%) | 1. Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс, бірақ толық емес жауап берілген. Аздаған қателіктер жіберілген.
2. Есеп толығымен шешілген, бірақ аздаған қателіктер жіберілген.
 | 30-35 | 15-17 | 30-35 |
| Қанағаттанарлық (50-74%) | 1. Теориялық сұрақтарға жауап берілген, бірақ толық емес. Формуланы дұрыс қорыта алмаған. Теорияны тұжырымдау барысында қателіктер жіберген.
2. Есеп толығымен шешілмеген, бірақ негізгі формула жазылған. Өлшем бірліктерді шатастырған.
 | 20-29 | 10-14 | 20-29 |
|  Қанағаттанарлықсыз (0-49%) | 1. Теорияны тұжырымдау барысында өрескел қателіктер жіберген.
2. Есеп мүлде шешіл-меген.
 | 0-19 | 0-9 | 0-19 |

**г) Қолданылатын әдебиеттер:**

1. Бәйімбетов Ф.Б., Рамазанов Т.С. Электр және магнетизм. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 199 б.
2. Бәйімбетов Ф.Б., Аймауытов Д., Құрманбеков А. Физика есептері (Электр және магнетизм). – Алматы: Қазақ университеті, 2005. – 216 б.
3. Лагутина Ж.П. Физика: Задания к практическим занятиям. –Минск: ВШ-1989 г.
4. Иродов И.Е. Электрмагнетизмнің негізгі заңдары. – 2013 ж.
5. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. 2-т: Электр және магнетизм.- Алматы: Мектеп, 1977
6. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм.- М., 1983
7. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.5, Т.6 – М.: Мир, 1976.
8. Сивухин Д.В. Общий курс физики, Т.3 Электричество и магнетизм. - М.: Высшая школа, 1977 (1985). – 687 с.
9. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М.: Наука, 1988. – 416 с.

Лекция **1 «**Введение и основные

соотношения в

приближении локального

равновесия**»**

Введение. Предмет курса –

необратимые процессы в газах.

Метод – статистический. Краткий

исторический обзор развития

кинетической теории..

Феноменологическое и

кинетическое описание процессов

переноса. Конститутивные

соотношения. Системы различных

характеристических скоростей

(системы отсчета).

Практическое занятие **1**

**«**Кинетические уравнения.

Уравнение Больцмана. Способы

получения уравнения Больцмана.

Другие кинетические уравнения.

Общее уравнение переноса Энскога.

Н-теорема Больцмана**»**

**2**

**1**

**2**

Лекция **2 «**Феноменологическое и

кинетическое описание процессов

переноса. Конститутивные

соотношения. Системы различных

характеристических скоростей

(системы отсчета)**»**

Практическое занятие **2 «**Решение

уравнения Больцмана для

однородного стационарного

состояния. Локально-

максвелловская функция

распределения в чистом газе и в

смесях**»**

**2**

**1**

Задания по тематическим блокам и формы

представления результатов выполнения СРС

*(*сдача СРС в конце каждого месяца*)*

**3** Лекция **3 «**Межмолекулярные силы.

Динамические соотношения при

столкновениях частиц в трехмерном

случае. Частота столкновений,

длина свободного пробега, учет

персистенции скоростей при

столкновениях. Число Кнудсена как

характеристика режимов течений в

газах**»**

Практическое занятие **3 «**Решение

уравнения Больцмана методом

Энскога-Чепмена. Однокомпонент

ный неоднородный газ. Общая

схема решения с применением**»**

**2**

**1**

4

Тематический блок**\*\* II**

**4** Лекция **4 «**Способы описания

молекулярных систем.

Динамическое и 0статистическое

описание систем, состоящих из

большого числа частиц. Функции

распределения молекул по

скоростям как плотность

вероятности в пространстве

скоростей (импульсов) **»**

Практическое занятие **4**

**«**Моменты, их физический смысл.

Газ Кнудсена. Эффузия.

Термотранспирация**»**

**2**

**1**

**5** Лекция **5 «**Получение выражений

потоков и коэффициентов переноса

в методе последовательных

локально-равновесных состояний.

Сопоставление результатов теории с

экспериментом.

Практическое занятие **5**

Вывод балансового соотношения

для локальной объемной плотности

энтропии. Выражение локального

производства энтропии.

**2**

**1**

**6** Лекция **6**

Кинетическая теория плотных газов

и граничные эффекты. Необратимые

процессы в кластерной модели.

Практическое занятие **6**

Явления на границе газ - твердая

стенка.Коэффициенты аккомодации.

Кинетические граничные условия. .

Современное состояние развития

кинетической теории. Проблема

необратимости в кинетической

теории.

**2**

**1**

**7** РК **1**

Ключевые понятия дисциплины в системе знаний и компетенций**:** - знать законы

кинетической теории газов, основы термодинамики, закономерности изменения одних

физических параметров при изменении других в определенных условиях; должен