

Түсу емтиханының бағдарламасы талқыланып, "Энергетика" кафедрасының отырысында оң шешім қабылданды, хаттама № 10 «22» 06 2022 ж.

«Энергетика» кафедрасының меңгерушісі



К.Ж. Калиева

Түсу емтиханының бағдарламасы «Автоматтандыру және телекоммуникациялар» институты Кеңесінің отырысында «23» маусым 2022 ж. (№10 хаттама) талқыланды және оң шешім алды.

**«Автоматтандыру және телекоммуникациялар»
Институты Кеңесінің төрағасы**



А.Ж. Тойгожинова

МАЗМҰНЫ

1	Білім беру бағдарламаларының тобы бойынша әңгімелесудің мақсаты	4
2	Әңгімелесу материалдарының мазмұны.....	4
3	Ұсынылатын әдебиеттер.....	10

1. Білім беру бағдарламаларының тобы бойынша әңгімелесудің мақсаты

Білім беру бағдарламаларының топтары бойынша әңгімелесудің мақсаты бакалавриатқа түсушінің теориялық және практикалық дайындығын, білім, білік және дағдылардың дайындық бағыты бойынша бакалавриатқа оқыту талаптарына сәйкестік деңгейін анықтау болып табылады.

Осы бағдарламада оқуға түсуші меңгеруі тиіс орта мектеп физикасы курсына сәйкес келетін негізгі физикалық ұғымдар, сондай-ақ даярлау үшін ұсынылған әдебиеттер тізімі санамаланған.

Тестілеу кезінде сіз мыналарды пайдалана аласыз: қалам, қарындаш, қарапайым калькулятор (басқа затқа, мысалы, ұялы телефонға немесе смартфонға салынбаған жеке зат ретінде). Арнайы әдебиетті және ұялы телефондарды / смартфондарды пайдалануға жол берілмейді.

2. Бакалавриаттың білім беру бағдарламалары бойынша шетелдік үміткерлерге бакалавриатқа түсу үшін әңгімелесу мәселелері:

6B06208-Телекоммуникациялық жүйелер және теміржол байланысы желілері

6B06209-Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

6B07121-Электр энергетикасы

6B07120-Автоматтандыру және басқару

6B07128-Теміржол және жол шаруашылығы

6B07129-Көпірлер, тоннельдер және метрополитендер

6B07130-Автомобиль жолдары және аэродромдар

6B07131-Желілік құбырлар

6B07116-Вагондар

6B07117-Локомотивтер

6B07119-Автомобильдер және автомобиль шаруашылығы

6B07118-Жол және жол машиналары

НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАР

1. КИНЕМАТИКА

1. Механикалық қозғалыс. Санақ жүйесі. Қозғалыстың салыстырмалылығы. Радиус-вектор. Траектория. Жол. Орнын ауыстыру. Орташа және жылдам жылдамдық. Жылдамдық бағыты. Траекторияға тангенс. Біркелкі қозғалыс. Галилейдің Қайта Құрылуы. Жылдамдықты қосу Заңы және әртүрлі анықтамалық жүйелерге көшу. Қозғалыстың графикалық бейнесі. Аудан мен көлбеу физикалық мағынасы.

2. Үдеу. Біркелкі жеделдетілген қозғалыс. Біркелкі жеделдетілген қозғалыс кезінде кинематикалық шамалардың бір-біріне тәуелділігі. Векторлық және координаталық формулалар. Уақыт өте келе жылдамдықтың өзгеру графигі, координаттары және үдеуі бірдей жылдамдатылған қозғалыста. Біртекті ауырлық өрісіндегі қозғалыс.

3. Ығысу және бұралу. Лездік үдеу тангенциалды және қалыпты сома ретінде. Траекторияның қисықтық радиусы. Жедел қалыпты үдеу күнінің көрінісі. Шеңбер бойымен қозғалыс. Бұрыштық жылдамдық және үдеу. Шеңбер бойымен қозғалу кезінде тангенциалды және қалыпты үдеу.

4. Байланысы бар қозғалыс. Кинематикалық байланыстар: жіп, өзек, сырғанаудың болмауы, жыртылмай сырғанау. Абсолютті қатты дененің айналу кинематикасы (жазықтық-параллель қозғалыс). Жылдам айналу осі. Бұрыштық жылдамдық векторы.

II. ДИНАМИКА

1. Материалдық нүкте динамикасының негізгі заңдары. Динамиканың негізгі міндеті. Өзара әрекеттесу. Инерциялық сілтемелер және Ньютонның бірінші заңы. Массасы, күші және Ньютонның екінші заңы. Масса және күш ұғымдарының біріншілігі. Күш материалдық денелердің өзара әрекеттесуінің өлшемі және Ньютонның үшінші заңы. "Нақты" күштер: өріс, серпімділік (Гук заңы), қарсылық күштері (құрғақ үйкеліс, тұтқыр, гидродинамикалық). Дене салмағы. Нүктенің қисық сызықты қозғалысының динамикасы.

2. Импульс. Масса орталығы. Нүкте импульсі және нүктелер жүйесі. Материалдық нүкте импульсінің өзгеру заңы. Күш импульсі. Материалдық нүктелер жүйесінің импульсінің өзгеру заңы. Масса центрінің қозғалысы туралы Теорема. Импульстің сақталу заңы. Ауыспалы құрам жүйелерінің қозғалысы. Мещерский Теңдеуі.

3. Механикалық жұмыс. Энергия. Материалдық нүктенің кинетикалық энергиясы. Кинетикалық энергия туралы Теорема. Әлеуетті және консервативті жүйелер. Біртекті өрістегі және серіппедегі нүктенің потенциалдық энергиясы. Механикалық энергия және оның өзгеру заңы. Механикалық энергияның сақталу заңы. Галилейді кинетикалық энергия мен жұмыс үшін түрлендіру.

4. Қақтығыстар. Абсолютті серпімді және мүлдем серпімді емес соқтығысулар. Соқтығысқан денелердің механикалық энергиясы, егер ол сақталмаса, не істейді? Масса центрінің жүйесі. Берілген масса.

5. Жалпы гравитация заңы. Нүктелік массалар мен шарлардың гравитациялық әсерлесу Заңы. Тартылыс өрісі. Гаусс Теоремасы. Кулон өрісіндегі потенциалдық энергия. Кеплер Заңдары. Ғарыштық жылдамдықтар. Серіктер.

6. Статика. Жазық күштер жүйесінің әсерінен дененің тепе-теңдік шарттары.

III. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРЛЫҚ ФИЗИКА

1. Жүйелерді сипаттаудың статистикалық және динамикалық тәсілдері. Микро және макро параметрлер. Тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйлер. Қайтымдылық. Механикалық және жылу тепе-теңдігі. Тепе-теңдікті орнату уақытының (релаксация уақытының) жүйенің мөлшеріне тәуелділігі. Молекулалық физиканың макропараметрлері: қысым, көлем, температура, концентрация.

2. Эмпирикалық газ заңдары. Заңдар: Чарльз, Гей-Луссак, Бойль — Мариотт, Далтон, Авогадро, олардың жақын сипаты және қолданылу аясы. Абсолютті температура. Газ заңдарын Менделеев — Клапейрон теңдеуіне біріктіру. Больцман Тұрақтысы. Моль. Авогадро Саны. Газ тұрақтысы. Міндеттері: газдар қоспасының орташа молярлық массасы.

3. Молекулалық-кинетикалық теория. МКТ негізгі ережелері және олардың эксперименттік негіздемесі. Молекулалардың массасы мен өлшемдері. Молекулалар арасындағы орташа қашықтық. Идеал газ - нақты газдың моделі. Идеал газдың МКТ негізгі теңдеуі. Орташа квадраттық жылдамдық. МКТ-дағы Температура. Газ заңдарын түсіндіру. Бос жүріс ұзындығы. Диффузия. Газдың жылу өткізгіштігі және тұтқырлығы. Еркіндік дәрежесі бойынша энергияның тең бөлінуі. Идеал газдың ішкі энергиясы. Молекулалардың жылдамдық бойынша таралуы (Максвелла)

4. Термодинамиканың алғашқы бастамасы. Термодинамика және МКТ. Термодинамиканың алғашқы бастамасы-энергияның жалпы сақталу заңы. Ішкі энергия. Ішкі энергияны өзгертудің екі әдісі. Жұмыс және жылу мөлшері. Функциясының жай-күйіне байланысты. Изопрцестерге бірінші бастауды қолдану. Жылусиымдылық. Майер Формуласы.

5. Термодинамиканың екінші басы. Қайтымсыз. Механикалық және ішкі энергиялардың эквиваленттілігі. Қайтымсыздықтың ықтималды табиғаты. Қайтымсыз процестердің мысалдары. Циклдік жылу машиналарының жұмыс принциптері. Тоңазытқыштың рөлі. Пәк. Бірінші және екінші типтегі мәңгі қозғалтқыштар. Циклдік емес жылу машиналарының мысалдары. Екінші принциптің екі тұжырымы (Томсон —

Планк және Клаузиус және олардың эквиваленттілігі). Карнот циклы — "жалғыз" қайтымды. Термодинамикалық температура шкаласы.

6. Фазалық ауысулар. Кристалды және аморфты денелер. Фазалық ауысулардың түрлері. Фазалардың динамикалық тепе-теңдігі. Қаныққан бу. Ылғалдылық. Шық нүктесі. P-T және P-V координаттарындағы фазалық диаграммалар. Сұйықтықтың қайнау температурасының қысымға тәуелділігі. Уравнение Клапейрона — Клаузиуса.

7. Гидростатика. Сұйықтықтың деформациясы. Ньютон және Ньютон емес сұйықтықтар. Сұйықтықтың тепе-теңдік шарттары. Паскаль Заңы. Біртекті ауырлық өрісіндегі сұйықтықтағы қысым. Байланыс кемелері. Архимед Заңы. Өзгермелі дененің ауырлық орталығы және қысым орталығы. Орнықтылығы. Паскаль Парадоксы.

8. Беттік керілу. Беттік қабат. Беттік энергия. Беттік керілу коэффициенті (екі анықтама және олардың эквиваленттілігі). Сулау. Жиек бұрышы. Капиллярдағы сұйықтық. Капиллярлық ұзындық. Лаплас қысымы. Қаныққан будың қисық бетіндегі қысымы. Фильмнің ішкі энергиясы. Пленканың пайда болу жылуы.

9. Серпімділік. Гук Заңы. Қаттылықтың мөлшеріне тәуелділігі. Юнг Модулі. Пуассон Коэффициенті. Жан-жақты және бір жақты қысу модульдері. Серпімді деформация энергиясы.

IV. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

1. Электростатиканың негізгі заңдары. Іргелі өзара іс-қимыл. Электр зарядтарының екі түрі. Зарядтың сақталу заңы. Суперпозиция принципі. Кулон Заңы. Бірлік жүйелері.

2. Электр өрісі. Дальнодействие және близкодействие. Шиеленіс. Сынақ заряды. Күш сызықтары және олардың қасиеттері. Күш сызықтары әдісімен жазықтық, цилиндр және сфера өрістерін есептеу. Шексіз жазықтық моделінің қолданылу аясы. Шардың және жазық қабаттың өрісі.

3. Гаусс Теоремасы. Дене бұрышы. Ағын. Гаусс теоремасының дәлелі. Ағынның біркелкі зарядталған жазықтыққа әсер ететін күшпен байланысы. Симметрия туралы ойлар. Нүктелік зарядтар жүйесінің тұрақты тепе-теңдігінің мүмкін еместігі.

4. Потенциал. Нүктелік заряд өрісінің консерватизмі. Ерікті электростатикалық өрістің консерватизмі. Потенциал. Потенциалдар айырмасы. Эквипотенциалды беттер және олардың күш сызықтарына қатысты бағыты. Кернеу мен потенциалдың байланысы. Нүктелік зарядтар жүйесінің энергиясы. Өзара әрекеттесу энергиясы және жалпы энергия. E үшін шекаралық шарттар.

5. Өткізгіштер. Электростатикалық өрістегі өткізгіштердің қасиеттері. Бірегейлік теоремасы. Экрандау. Жер. Сыртқы электрлік емес өрістегі өткізгіш. Электрлік бейнелеу әдісі. Біртекті өрістегі Сфера.

6. Өрістің қысымы мен энергиясы. Еркін өрістердің жалпы формуласы ретінде электр өрісінің энергия тығыздығы. Өріс қысымы.

7. Диполь. Диполь өрісі. Дипольды сәті. Сыртқы өрістегі диполь энергиясы.

8. Сыйымдылығы. Конденсаторлар. Жеке өткізгіштің сыйымдылығы. Жеке өткізгіш өрісінің энергиясы, Конденсатор. Конденсатордың сыйымдылығы. "Жалпақ конденсатордың" ерекшеліктері. Конденсаторлардың қосылыстары. Конденсатор энергиясы.

9. Диэлектриктер. Полярлы және полярлы емес диэлектриктер. Поляризация. Полярлық және полярлы емес диэлектриктер үшін E және P пропорционалдылығын түсіндіру. Поляризация векторы және оның қасиеттері. Сезімталдық және диэлектрлік тұрақты. Диэлектриктермен есептерге екі тәсіл. Диэлектриктегі өріс энергиясы. E үшін шекаралық шарттар.

V. ТҰРАҚТЫ ТОК

1. Тізбек бөлімі. Электр тогының болуы үшін қажетті жағдайлар. Тұтқыр үйкеліс моделі. Интегралды және дифференциалды түрдегі Ом заңы. Қарсылықтың өткізгіштің пішіні мен мөлшеріне тәуелділігі. Металл өткізгіштігінің классикалық теориясының қиындықтары. Қарсылық күштерінің жұмысы. Джоулево жылы. Токтың жұмысы мен қуаты. Токпен тікелей сым бетіндегі зарядтардың таралуы. Өлшеу аспаптары. Гальванометр, амперметр және вольтметр. Шунттар мен қосымша қарсылықтарды есептеу.

2. Тұйық тізбек. Үшінші тарап күштері, олардың қажеттілігі. Кернеу, потенциалдар айырмасы және ЭМӨ. Кернеудің төмендеуі. Кирхгоф Ережелері.

3. Ортадағы Ток. Токтың электролиттер арқылы өтуі. Электролиз заңдары. Вакуумдағы Ток. Электрондық шамдар. Газдардағы Ток. Разряд түрлері. Жартылай өткізгіштердегі Ток. Меншікті және аралас өткізгіштік, p-n ауысу. Биполярлық транзистор.

VI. МАГНИТ ӨРІСІ

1. Магнитостатика, магнетиктер. Қозғалмалы зарядтардың өзара әрекеттесуі. Магнит өрісі. Магнит өрісінің индукциясы. Лоренц күші-табиғаттағы іргелі күш. Сила Ампера. Сол қолдың ережесі. Магнит өрісіндегі зарядтардың қозғалысы. Циклотрон және синхрофазотрон. Масс-спектрограф. Био-Савар Заңы. Айналым теоремасы-электростатикадағы Гаусс теоремасының аналогы. Бірліктер жүйесі. Заттың магниттік қасиеттері. Диа -, пара-және ферромагнетиктер. Домендер, гистерезис, Кюри нүктесі. Магнетизм-кванттық құбылыс. Магнит ағыны. Жабық тізбектің индуктивтілігі-электростатикадағы сыйымдылықтың аналогы. Соленоидтың индуктивтілігі-электростатикадағы жалпақ конденсатордың аналогы. Тороидальды катушка.

2. Электромагниттік индукция. Электромагниттік индукция құбылысы. Фарадейдің Тәжірибелері. Электромагниттік индукция Заңы. Электромагниттік релъс генераторы және қозғалтқыш. Көздегі сыртқы күштерді, кернеу мен потенциалдар айырмашылығын көрсету. Магнит өрісіндегі жақтау. Электромагниттік вольтметр және амперметр. Ленц Ережесі. Құйынды электр өрісі-зарядтар-көздері жоқ өріс. Фарадей заңы. Магнит өрісінің энергиясы. Взаимоиндукция. Тұрақты ток қозғалтқыштары мен генераторлары. Электр және магнит өрістерінің салыстырмалылығы. Катушканың энергиясы. Магнит өрісінің энергиясы. Катушка тізбек элементі ретінде. Катушкадағы ЭМӨ және ондағы кернеу. Міндеттері: 1-L, R-L, L-L, C-L. электромеханикалық аналогиялар. Өзара индукция. Өзара индукция коэффициенттері.

VII. МЕХАНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛІК ТЕРБЕЛІСТЕР

1. Механикалық тербелістер. Тұрақты тепе — теңдік жағдайына жақын кіші еркін тербелістердің теңдеуі, оның шешімі гармоникалық тербелістер болып табылады. Амплитуда, фаза, период, жиілік. Бастапқы шарттар. Тербелістердің векторлық қосылуы. Жалпы энергия. Айналыру энергиясы. Тербеліс мәселелерін шешуге динамикалық және энергетикалық тәсіл. Жылдамдық пен үдеу тербелістерінің амплитудасы. Параметрлік резонанс. Математикалық маятник, серіппелі жүктеме, күрделі жүйелер. Тербелістердің өшуі. Тербеліс жүйесінің сапасы.

2. Электрлік тербелістер. Тербелмелі тізбек. Тізбектегі еркін тербелістер. Айналыру энергиясын контурға. Томсон Формуласы. Тізбектегі ЭМӨ көзі. Өшетін тербелістер. Контурдың сапасы. Параметрлік резонанс.

3. Мәжбүрлі тербелістер. Айнымалы ток генераторы. Белсенді, сыйымды, индуктивті кедергі. Айнымалы ток тізбегі үшін Ом заңы. Айнымалы ток тізбегіндегі қуат. Ток пен кернеудің тиімді мәні. Кернеулер мен токтардың резонансы. Векторлық диаграммаларды қолдана отырып айнымалы ток тізбектерін есептеу. Үш фазалы ток.

Асинхронды қозғалтқыш. Жүктемені үш фазалы желіге қосу. Трансформатор. Электр энергиясын алыс қашықтыққа беру.

VIII. ТОЛҚЫНДАР

1. Механикалық толқындар. Акустиканың басталуы. Көлденең және бойлық толқындар-ортаның ығысу мен сығылуға икемділігі. Толқын кинематикасы. Үздіксіз орта қозғалысының сипаттамасы. Гармоникалық толқындар. Толқын ұзындығы. Толқын ұзындығының оның таралу жылдамдығы мен жиілігімен байланысы. Толқындық Сан. Жазық және сфералық толқындар. Наложение волн. Стоячая толқын. Толқын динамикасы. Энергия мен импульсті беру. Баланс энергия жүгіртпе және стоячей толқынында. Қарқындылығы. Көрініс толқын. Толқындық теңдеу. Толқын жылдамдығы. Дисперсия. Фазалық және топтық жылдамдық. Доплер Әсері. Дыбыстық толқындар. Идеал газдағы дыбыс жылдамдығы. Дыбыс деңгейі мен биіктігі. Эхо. Акустикалық резонанс. Ультра және инфрақызыл. Дыбыс шығару.

2. Электромагниттік толқындар. Магнит өрісінің айналым Заңына ығысу тоғын енгізу. Максвелл теңдеулерінің толық жүйесі. Электромагниттік толқындар-Максвелл теңдеулерін шешу. Электромагниттік толқындардың көлденең қимасы. Электромагниттік толқындардың таралу жылдамдығы. Оның анықтамалық жүйеден тәуелсіздігі-Галилейдің қайта құрылуының құлдырауы. Бір уақыттағы салыстырмалылық-салыстырмалылық теориясының бастауы. Сағат барысын өзгерту. Лоренц Түрлендіру. Масштабтың өзгеруі. СТО кинематикасы. Жазық және сфералық электромагниттік толқындар. Электромагниттік толқындардың поляризация түрлері. Электромагниттік толқынның тығыздығы мен энергия ағымы. Көрініс преломление электромагниттік толқындар. Электромагниттік толқындардың кедергісі. Нүктедегі амплитудаға арналған векторлық диаграммалар. Ортаның дисперсиясы. Шашырау тығыздығы. Электромагниттік толқындар шкаласы. Радиотелефондық байланыс принципі. Радиотехниканың басталуы: қарапайым қабылдағыш және генератор. Электромагниттік толқындардың модуляциясы және демодуляциясы.

IX. ОПТИКА

1. Физикалық оптика. Толқындардың таралуы. Принцип Гюйгенса. Гюйгенс принципінен толқындардың сыну және шағылысу заңдылықтарын шығару. Толқындардың кедергісі. Максимум және минимум шарттары. Уақытша және кеңістіктік үйлесімділік. Пленкалардағы Интерференция в. Жолақтар бірдей қалыңдықта және бірдей көлбеу. Ньютон Сақиналары. Жарықтың Заттармен Әсерлесуі. Көрініс преломление толқындар. Дифракция. Френель Аймақтары. Аймақ тақтасы. Линза. Дифракциялық тор. Ажыратушы қабылеттігі. Реле Өлшемі. Жарықтың поляризациясы. Брюстердің Бұрышы.

2. Геометриялық оптика. Фотометрия. Геометриялық оптика - толқындық оптиканың шекті жағдайы. Линзаның фазалық қатынасын сақтау. Луч. Ферма Принципі. Жарықтың шағылысу және сыну заңдары. Толық көрініс. Нақты және қиялдағы суреттер мен көздер. Жұқа линза. Жұқа линза формуласын сыну заңынан шығару. Барысы сәулесінің линзада. "Мінсіз линза". Кескіннің болуы. Нақты линзадан айырмашылықтар. "Идеал" линза формуласын шығару. Ньютон Формуласы. Сызықтық және бұрыштық үлкейту. Бойлық үлкейту. Құру, суреттер. Көпмүшелік жүйелер. Оптикалық аспаптар: телескоп, микроскоп, лупа, көру құбыры. Фотометрия. Энергия және жарық бірліктері. Жарық ағыны. Жарық күші. Жарықтандыру.

X. АТОМДАР МЕН КВАНТТАР. ЯДРО ФИЗИКАСЫ. ЭЛЕМЕНТАР БӨЛШЕКТЕР

1. Фотоэффект және оның заңдылықтары. Эйнштейн Фотоны. Фотоэффект теңдеуі. Комптон Эффектісі. Атомның күрделілігін растайтын құбылыстар. Рутерфорд

атомының моделі. Спектрлік талдау және Бор теориясының қиындықтары. Де Бройль гипотезасы және кванттық механика туралы түсінік.

2. Ядро құрамы. Изотоптар. Ядролық күштер. Ядролық реакциялар. Ядролардың байланыс энергиясы. Радиоактивтілік. Жасанды радиоактивтілік. Радиоактивті ыдырау заңы. Бөліну және синтез реакциясы. Бөлшектер физикасының қазіргі жағдайы.

3.1 Негізгі әдебиеттер

1. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н. Н. Соцкий. Физика. 11 класс. Учебник. - М.: Просвещение, 2011
2. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. Физика. 10 класс. Учебник. - М.: Просвещение, 2011
3. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учебник для угл.изучения физики – М.; Дрофа, 2005
4. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика 10-11 кл.: Учебник для угл.изучения физики: 3-е изд. – М.; Дрофа, 2015
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Механика. 10 кл.: Учебник для угл.изучения физики: 3-е изд. – М.; Дрофа, 2005
6. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Колебания и волны. 11 кл.: Учебник для угл.изучения физики: 2-е изд. – М.; Дрофа, 2015
7. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учебник для угл.изучения физики. – М.; Дрофа, 2014
8. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике 10 11 классы: 13-е изд. - М.; Дрофа, 2014

3.2 Қосымша әдебиеттер

1. Н.И. Гольдфарб. Физика. Задачник. 9 – 11 классы. – М.: Дрофа, 2015
2. Н.А. Парфентьева, М.В. Фомина. Правильные решения задач по физике. - М.: Мир, 2006
3. С.И. Кашина, Ю.И. Сезонов. Сборник задач по физике. – М.: Высшая школа, 1996
4. О.И. Громцева Физика. Полный курс А.В.С. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ. - М.: Экзамен, 2013
5. Тарасов, А.Н.Тарасова. Готовимся к экзамену по физике. - М.: ОНИКС, Мир и Образование, 2007
6. Белолипецкий С.Н., Еркович О.С., Казаковцева В.А., Цвечинская Т.С. Задачник по физике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.1. Электрическая станция как основной генерирующий элемент энергосистемы. Виды электрических станций.