Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі

Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ

БЕКІТЕМІН:
ХИМ деканы:
Оналбаева Ж.С.
_____2026 ж.

ФИЗИКА

Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус)

Білім беру бағдарламасы: 6B07311 Инженерлік жүйелер мен желілер, 6B07104 Электр энергетикасы, 6B07305 Құрылыс, 6B07304 Автомобиль жолдарының құрылысы және пайдалану , 6B07501 Стандарттау және сертификаттау (сала бойынша), 6B08601 Су ресурстары және суды пайдалану, 6B07203 Тау-кен ісі, 6B08301 Орман ресурстары және орман шаруашылығы , 6B11201 Қоршаған ортаны қорғау және өмір тіршілігінің қауіпсіздігі, 6B11202 Табиғи және техногенді сипаттағы төтенше жағдайлардың қауіпсіздігін инновациялық басқару, 6B07109 Медициналық инжиниринг (Медициналық техника)
Пәндерінің коды: Fiz1203 (6B07305, 6B07311), Fiz1204 (6B07109, 6B07304, 6B07501, 6B08301, 6B11201, 6B11202), Fiz1205 (6B07203), Fiz1207 (6B08601), Fiz1209 (6B07104)
Кредиттер саны: 6
Цикл: БП
Компонент: ЖК

Өскемен, 2026

Жұмыс оқу жоспары (силлабус) Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білімнің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары (Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығы), қағидалар негізінде "ХИМ"-де әзірленді. Білім берудің кредиттік технологиясы бойынша оқу процесін ұйымдастыруға арналған (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2011 жылғы 20 сәуірдегі № 152 бұйрығы), Білім беру бағдарламасы, оқу жұмыс жоспары, элективті пәндер каталогы.

Сапаны қамтамасыз ету жөніндегі комиссиясы мақұлдаған

Төрағасы Мухамедова Р.О.
Күні 26.08.2026 ж. хаттама №1

Оқу бағдарламасының басшысы Айткazина А.К.
6В07305
Бакирбаева А.А.
6В07304
Букунова А.Ш.
6В11201, 6В11202
Еремеева Ю.Н.
6В07311, 6В08601
Кунапьянова М.С.
6В07109
Лутай С.С.
6В08301
Рагданова А.А.
6В07203
Ракишева А.А.
6В07501
Сарсенова А.А.
6В07104

Кітапхана қызметкері Бакишева М.Ж.

Әзірлеген Ескермесов Д.К.
Қауымдастырылған профессор

КЕЛІСІЛДІ:
СҚжЭМ деканы Акаев А.М.

ЖТҒМ деканы Рахымбердина М.Е.

ЦТжЖИМ деканы Хасенова З.Т.

1 ПӘННІҢ СИПАТТАМАСЫ, ОНЫҢ ОҚУ ҮРДІСІНДЕГІ ОРНЫ

1.1 Пәннің қысқаша сипаттамасы

Пән инженерлік білім беру бағдарламасын сәтті аяқтау үшін қажетті білім бөлімдерін қамтиды. Білім алушы механика, молекулалық физика, электр, магнетизм, оптика және физиканың басқа салаларында физикалық құбылыстар мен процестерді зерттейді. Олар инженерлік салаларда қолданылатын физикалық процестерді зерттеуде, іргелі заңдар мен заңдылықтарды талдауда практикалық дағдыларды меңгереді.

1.2 Пәнді оқытудың мақсаты мен міндеттері

Пәнді оқытудың мақсаты:

Болашақ инженерлерге ғылыми және техникалық ақпарат ағымында бағдарлануға мүмкіндік беретін және оларға маманданған техника салаларында жаңа физикалық принциптерді пайдалануға мүмкіндік беретін физика саласында студенттердің кең ауқымды теориялық дайындық негіздерін құру. 2 студенттердің негізгі физикалық құбылыстар мен классикалық және қазіргі заманғы физика заңдарын, физикалық зерттеу әдістерін меңгеру. 3 студенттердің ғылыми ойлауын және диалектикалық дүниетанымын, әртүрлі физикалық ұғымдардың, заңдардың, теориялардың қолданылу шекарасын дұрыс түсінуін және зерттеудің эксперименталды немесе математикалық әдістерінің көмегімен алынған нәтижелердің нақтылық дәрежесін бағалай білуін қалыптастыру. 4 студенттерді өлшеу аппаратурасымен таныстыру, эксперименталды зерттеулер жүргізу, эксперимент нәтижелерін өңдеу және оларды талдау. 5 студенттердің шығармашылық ойлау қабілетін, өзіндік танымдық

Пәнді оқытудың міндеттері:

- Физикалық құбылыстар, ұғымдар, заңдар, теориялар, әдістер, тәжірибелік фактілер жайлы білімді қалыптастыру; - Қазіргі замандағы ғылымның даму дәрежесіне сай әлемнің ғылыми бейнесін беретін көзқарастарды қалыптастыру; - Өнеркәсіп техникасы және технологиясында физика заңдарын қолдану арқылы ғылыми техникалық өрлеудің негізгі бағыттарымен танысу; - Физиканың әртүрлі саласы бойынша нақты есептерді немесе мәселелерді шешу әдістері мен тәсілдерін меңгеру; - Қазіргі замандағы жаңа ғылыми аспаптармен танысу, болашақ мамандығының қолданбалы есептерін шығарғанда физикалық модельдеу дағдыларын қалыптастыру.

1.3 Тұрақты дамудың мақсаттары

Мақсаты 1. Кедейлікті барлық нысандарда жаппай жою

Мақсаты 3. Салауатты өмір салтын қамтамасыз ету және барлық жастағы адамдардың әл-ауқатына ықпал ету

Мақсаты 4. Барлығын қамтитын және әділ сапалы білім беруді қамтамасыз ету және барлығына өмір бойы білім алу мүмкіндігін ынталандыру

Мақсаты 8. Үдемелі, толық қамтылған және орнықты экономикалық өсуге, толық және нәтижелі жұмыспен қамтуға және барлығына лайықты жұмысқа жәрдемдесу

Мақсаты 9. Тұрақты инфрақұрылым құру, жан-жақты және тұрақты индустрияландыру мен инновацияларға жәрдемдесу

Мақсаты 10. Елдер ішіндегі және олардың арасындағы теңсіздікті азайту

Мақсаты 12. Тұтыну мен өндірістің ұтымды үлгілеріне көшуді қамтамасыз ету

Мақсаты 16. Орнықты даму мүддесі үшін бейбіт және ашық қоғам құруға жәрдемдесу, барлығына сот төрелігіне қол жеткізуді қамтамасыз ету және барлық деңгейлерде тиімді, есеп беретін және кеңінен қатысуға негізделген мекемелер құру

Мақсаты 17. Орнықты даму мүддесінде Жаһандық әріптестік шеңберінде жұмысты жүзеге асыру құралдарын нығайту және жандандыру

1.4 Оқыту қортындысы

Оқыту нәтижелері Дублиндік дескрипторлар негізінде білім берудің тиісті деңгейіндегі құзыреттер арқылы көрсетіледі.

Қалыптасатын негізгі құзыреттер	Оқыту нәтижелері (түйінді құзыреттілік бірліктері)	
	білім бағдарламасы	пәндер
	РО3 - Экономикалық-құқықтық, әлеуметтік-мәдени ортада біртұтас тұлғаны қалыптастыруға ықпал ететін білімді көрсету, инклюзивтілікті және барлық қатысушылар үшін тең мүмкіндіктерді қамтамасыз етуді ескере отырып, негізделген шешімдер қабылдау. (6В08301)	- Студенттердің негізгі физикалық құбылыстар мен классикалық және қазіргі заманғы физика заңдарын, физикалық зерттеу әдістерін меңгеру - Студенттерді өлшеу аппаратурасымен таныстыру, эксперименталды зерттеулер жүргізу, эксперимент нәтижелерін өңдеу және оларды талдау - Студенттерде ғылыми ойлау мен диалектикалық дүниетанымды қалыптастыру, әртүрлі физикалық ұғымдардың, заңдардың, теориялардың қолданылу шекараларын дұрыс түсіну және эксперименттік немесе математикалық зерттеу әдістерінің көмегімен алынған нәтижелердің сенімділік дәрежесін бағалау мүмкіндігі студенттерде ғылыми ойлау мен диалектикалық дүниетанымды қалыптастыру, әртүрлі физикалық ұғымдардың, заңдардың, теориялардың қолданылу шекараларын дұрыс түсіну және нәтижелердің сенімділік дәрежесін бағалау мүмкіндігі, ғылыми ойлау мен диалектикалық дүниетанымды қалыптастыру, әртүрлі физикалық ұғымдардың, заңдардың, теориялардың қолданылу шекараларын дұрыс түсіну және эксперименттік немесе математикалық зерттеу әдістерінің көмегімен алынған нәтижелердің сенімділік дәрежесін бағалау мүмкіндігі студенттерде ғылыми ойлау мен диалектикалық дүниетанымды қалыптастыру, әртүрлі физикалық ұғымдардың, заңдардың, заңдардың қолданылу шекараларын дұрыс түсіну. теориялар мен нәтижелердің сенімділік дәрежесін бағалау қабілеті, ғылыми ойлау мен диалектикалық дүниетанымды қалыптастыру, әртүрлі физикалық
	РО4 - Жаратылыстану ғылымдары саласындағы базалық білімге ие болу, биотехникалық жүйелерді әзірлеуге, жобалауға, құруға, өндіру технологияларына және пайдалануына байланысты инженерлік қызметте математикалық талдау мен модельдеу әдістерін қолдану. (6В07109)	
	РО4 - Ғимараттар мен имараттарды жобалау және салу кезінде математика, жаратылыстану ғылымдары және техника саласындағы білімді қолдану. (6В07305)	
	РО4 - Кешенді инженерлік қызметте математикалық, жаратылыстану, гуманитарлық және техникалық ғылымдар саласында базалық және арнайы білімді қолдану. (6В07501)	
	РО4 - Тіршілік қауіпсіздігі мен қоршаған ортаны қорғау саласында қолданылатын нормативтік-техникалық құжаттамамен, процестер мен технологияларды, аспаптар мен аппараттарды әзірлеу және жобалау әдістемелерімен, сондай-ақ оларды қолданудың ең жаңа тәсілдерімен жұмыс істеу бойынша білім мен дағдыларды меңгеру; жобалау саласындағы озық әдістер бойынша білімді жетілдіру және оқуға қабілеттілікті арттыру (6В11201)	
	РО4 - Ғимараттар мен құрылыстардың инженерлік жүйелері мен желілерін есептеу,	

Қалыптасатын негізгі құзыреттер	Оқыту нәтижелері (түйінді құзыреттілік бірліктері)	
	білім бағдарламасы	пәндер
ғылымдар саласындағы білімді интеграциялау негізінде кәсіби мәселелерді шеше білу қабілеттілігі. (6B07311)	жобалау, салу және пайдалану кезінде математика, жаратылыстану және техникалық ғылымдар саласындағы білімді қолдану. (6B07311)	ұғымдардың, заңдардың, теориялардың қолданылу шекараларын дұрыс түсіну және эксперименттік немесе математикалық зерттеу әдістерінің көмегімен алынған нәтижелердің сенімділік дәрежесін бағалау мүмкіндігі студенттерде ғылыми ойлау мен диалектикалық дүниетанымды қалыптастыру, әртүрлі физикалық ұғымдардың, заңдардың, заңдардың қолданылу шекараларын дұрыс түсіну. теориялар мен нәтижелердің сенімділік дәрежесін бағалау қабілеті, ғылыми ойлау мен диалектикалық дүниетанымды қалыптастыру, әртүрлі физикалық ұғымдардың, заңдардың, теориялардың қолданылу шекараларын дұрыс түсіну және эксперименттік немесе математикалық зерттеу әдістерінің көмегімен алынған нәтижелердің сенімділік дәрежесін бағалау мүмкіндігі студенттерде ғылыми ойлау мен диалектикалық дүниетанымды қалыптастыру, әртүрлі физикалық ұғымдардың, заңдардың, заңдардың қолданылу шекараларын дұрыс түсіну. теориялар мен нәтижелердің сенімділік дәрежесін бағалау қабілеті, эксперименттік немесе математикалық зерттеу әдістері арқылы алынған - Өз еңбегін ұйымдастыра білу, өз қызметінің нәтижелерін үлкен дербестік дәрежесімен бағалау, өз бетінше жұмыс істеу дағдысын меңгеру; кәсіби қызметте базалық білімді қолдана білу; практикалық жұмыстың теориялары мен дағдыларын меңгеру; алынған нәтижелерді талдау, қажетті қорытынды жасау және ұсыныстарды тұжырымдау; зерттеулерде алынған нәтижелерді есеп түрінде ұсыну - Студенттердің шығармашылық ойлау қабілетін, өзіндік танымдық іс-әрекет дағдыларын дамыту, компьютерді қолдана отырып физикалық жағдайларды моделдеу
	РО4 - Инженерлік міндеттерді шешуде математикалық талдау әдістерін қолдану, техникалық құрылғыларда жүретін құбылыстар мен үдерістердің физикалық мәнін ғылыми зерттеулердің нәтижелері мен тұрақты даму қағидаттарын ескере отырып түсіндіру. (6B07104)	
	РО4 - Ғылым мен техниканың түрлі салаларынан білім интеграциясы негізінде су шаруашылығы саласындағы жүйелерді жобалау. (6B08601)	
	РО4 - Инженерлік қызметте математикалық, жаратылыстану және техникалық ғылымдар саласындағы базалық және арнайы білімді қолдану (6B07304)	
	РО5 - Кәсіби қызмет барысында туындайтын мәселелердің жаратылыстану-ғылыми мәнін түсіндіру. (6B07104)	
	РО5 - Machine Learning, data science және математикалық модельдеу әдістерін қолдана отырып, әртүрлі пәндік салалардың нақты есептерін шешу бойынша бизнес-талдау, IT-жобаларды басқару тиімділігін іске асыру және бағалау бойынша жұмыстарды жоспарлай білу, сондай-ақ Машиналық оқыту нәтижелерін түсіндіре білу және бизнес-процестерді жақсарту үшін ұсыныстарды тұжырымдай білу (6B06103)	
КК4 - Компьютерлік және инженерлі	РО5 - Компьютерлік және инженерлі графиканың көмегімен эксперименттердің	

Қалыптасатын негізгі құзыреттер	Оқыту нәтижелері (түйінді құзыреттілік бірліктері)	
	білім бағдарламасы	пәндер
графиканың көмегімен мәліметтерді математикалық және физика-химиялық өңдеуді түсіне отырып, өндірістік процесті ұйымдастыру. (6В07203)	нәтижелерін, мәліметтерін өңдеу және талдау үшін базалық математикалық пәндердің, физика, химия және механика білімдерін қолдану. (6В07203)	
	РО6 - Физика-химиялық, математикалық және технологиялық процестерді үлгілеудің тиісті әдістерін таңдайды және қолданады. (6В07203)	
	РО6 - Техника, экономика және басқару міндеттерін шешу үшін заманауи бағдарламалау тілдерін және қолданбалы бағдарламалардың стандартты пакеттерін қолдану (6В06103)	
	РО6 - Қауіпті геологиялық процестерді, сондай-ақ экологиялық міндеттерді шешуді ескере отырып, ТЖ алдын алу және жою іс-шараларын бағалау, жоспарлау және әзірлеу бойынша графикалық ақпаратты (сұлбаларды, сызбаларды) жасау және оқу кезінде инженерлік-техникалық білім мен дағдыларды пайдалану. (6В11202)	
	РО8 - Зертханалық және сандық эксперименттер жүргізу, жасанды интеллект жүйелерін құру және бағдарламалық іске асыру кезінде модельдеу нәтижелерінің дәлдігі мен дұрыстығын бағалау (6В06103)	
	РО9 - Ғылыми зерттеулер мен талдау әдістерін таңдау, сондай-ақ қолданыстағы нормативтер мен стандарттарға сәйкес жобалық, техникалық құжаттаманы әзірлеуге, дайындауға және ресімдеуге қатысу. (6В07305)	
	РО11 - Дұрыс математикалық модельді таңдау, сипаттау және есептердің шешімін табу үшін негізгі математикалық пәндер мен жалпы физика бөлімдері туралы білімдерін көрсету (6В06103)	

1.5 Пәнді игеруде қолданылатын білім беру технологиялары

1.5.1 Заманауи білім беру технологиялары

Оқу сабақтарын өткізу кезінде мынадай білім беру технологияларын пайдалану көзделеді

- Оқу сабақтарын өткізу кезінде мынадай білім беру технологияларын пайдалану көзделеді: - интерактивті дәріс (оқытудың келесі белсенді түрлерін қолдану: атқарушы (басқарылатын) пікірталас немесе әңгімелесу; модерация; слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету; ми шабуылы; мотивациялық сөйлеу); - берілген шарттар негізінде әртүрлі жағдайлардың даму сценарийлерін құру; - ақпараттық-коммуникациялық (мысалы, қолданбалы бағдарламалардың кәсіби пакеттерін пайдалана отырып, компьютерлік сыныптағы сабақтар); - іздеу-зерттеулік (оқу үрдісінде студенттердің өзіндік зерттеу қызметі); - оқу есептерін шешу.

1.5.2 Бейімделген білім беру технологиялары (инклюзивті оқыту)

Денсаулық мүмкіндіктері шектеулі тұлғаларды оқыту кезінде пәнді табысты меңгеру үшін келесі бейімделген білім беру технологиялары қолданылуы мүмкін:

- Денсаулық мүмкіндіктері шектеулі тұлғаларды оқыту кезінде пәнді меңгеру үшін келесі бейімделген білім беру технологиялары қолданылуы мүмкін: - қашықтықтан оқыту - жеке бағытталған (мысалы, тірек-қимыл аппараты бұзылған студенттер үшін экрандағы пернетақтаны және ақпаратты енгізудің балама құрылғыларын пайдалану; есту қабілеті нашар студенттер компьютерлік техниканы, аудио жабдықтарды, видео жабдықтарды, электронды тақтаны оқитын оқу аудиториясына арналған жабдықтар); - пәнге бағытталған (мақсатты қалыптастыру процесі, яғни мақсаттар оқушылардың іс-әрекетінде көрінетін олардың нәтижелері арқылы қалыптасады); - оқу материалын жасауға көмектесу үшін ұйымдастырылған студенттермен қосымша жеке кеңестер мен сабақтар өткізу.

1.6 Пререквизиттер

- Физика. Мектеп курсы / Физика. Школьный курс (6B07104, 6B07203, 6B07304, 6B07305, 6B07311, 6B07501, 6B08301, 6B08601, 6B11201, 6B11202)

1.7 Постреквизиттер

- Инженерлік жүйелердің BIM (6B07311)
- Гидравлика және арна гидравликасы (6B08601)
- Гидро күштік қондырғылар (6B08601)
- Инженерлік желілер мен жабдықтар (6B11201)
- Су энергиясын пайдалану (6B08601)
- Инженерлік жүйелер торабының қондырғылары (6B11201)
- Заманауи жол материалдары (6B07304)
- Қазіргі заманғы жеңіл құрылыс құрылымдары (6B07305)
- Материалдар кедергісі және құрылыс механикасы (6B07305)
- Құрылыс конструкциялары (6B07305)
- Құрылыс материалдары (6B07305)
- Құрылыс материалдары және құрылыс өндірісі технологияларының негіздері (6B07311, 6B08601)
- Жылумен қамту (6B07311)

- Жол құрылысына қалдықтар қолдану технологиясы (6B07304)
- Тау жыныстары және процестерінің физикасы (6B07203)
- Электр техникасы (6B07203)

1.8 Пәннің еңбек сыйымдылығы

Жұмыс түрлері	сағат
6B07104, 6B07109, 6B07203, 6B07304, 6B07305, 6B07311, 6B07501, 6B08301, 6B08601, 6B11201, 6B11202	
Дәрістер	15
Практикалық жұмыстар	15
Лабораториялық жұмыстар	30
СӨЖО	30
СӨЖ	90
Қорытынды бақылауды жүргізу нысаны /	емтихан

2 ПӘННІҢ МАЗМҰНЫ

2.1 Тақырыптық жоспар

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
Дәрістік сабақтар					
1	**1 тақырып.** Механика: Кинематика. Кинематика негіздері.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; -	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
2	**2 тақырып.** Механика: Динамика. Динамика негіздері. Ньютон Заңдары.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
3	**3 тақырып.** Механика: Айналмалы қозғалыс динамикасы.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
4	**4 тақырып.** Молекулалық физика және термодинамика негіздері.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
5	**5 тақырып.** Термодинамика негіздері. Энергия, жылу және жұмыс.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); -	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
6	**6 тақырып.** Электростатика. Кулон заңы. Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электростатикалық өрістегі өткізгіштер.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
7	**7 тақырып.** Магнетизм. Магнит индукция векторы. Ампер және Лоренц күштері. Био-Савар-Лаплас заңы.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
8	**8 тақырып.** Тербелістер. Гармоникалық тербелістер. Математикалық және физикалық маятник. Тербелмелі контур. Резонанс.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
9	**9 тақырып.** Толқындар. Толқын туралы түсінік. Толқын теңдеуі. Толқындық интерференция.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
10	**10 тақырып.** Оптика. Электромагниттік толқындар шкаласы. Оптикалық сәулелену. Жарық интерференциясы.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
11	**11 тақырып.** Жарық дифракциясы. Гюйгенс–Френель принципі. Дөңгелек саңылаудағы дифракция. Тордағы жарық дифракциясы.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
12	**12 тақырып.** Жарық поляризациясы. Поляризация туралы түсінік. Қос сәулелілік (Дихроизм).	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
13	**13 тақырып.** Кванттық оптика. Жылулық сәулелену құбылысы. Стефан-Больцман заңы. Вин заңдары. Планк гипотезасы мен формуласы. Фотоэффект құбылысы.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
14	**14 тақырып.** Де-Бройль формуласы және гипотезасы. Толқындық функция. Шредингер теңдеуі.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
15	**15 тақырып.** Атомдық физика. Атомдық ядро, оның құрылысы және қасиеттері. Бор постулаттары. Аймақтық теориядағы диэлектриктер, жартылай өткізгіштер және металдар. Радиоактивтілік. α, β, γ – сәулеленулер. Элементар бөлшектер.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы;	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
БАРЛЫҒЫ		**15**			
	Практикалық сабақтар				
1	**1 тақырып.** Дененің шеңбер бойымен біркелкі қозғалысы. Кинематика бойынша есептеу есептері.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
2	**2 тақырып.** Ньютонның бірінші заңы. Инерциялық санақ жүйесі.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: -	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
3	**3 тақырып.** Серпімділік күші. Гук Заңы. Үйкеліс күші.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
4	**4 тақырып.** Механикалық жұмыс. Ауырлық, Серпімділік және үйкеліс күштерінің жұмысы.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
5	**5 тақырып.** Механикалық тербелістер. Еркін тербелістер. Математикалық маятник. Серіппелі маятник.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
6	**6 тақырып.** Заттың құрылымдық сипаттамалары (массасы, молекулалардың мөлшері, зат мөлшері).	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
7	**7 тақырып.** Беттік керілу. Кристалды және аморфты денелер.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	Нег. әдеб. 1-10
8	**8 тақырып.** Адиабаттық процесс. Жылу қозғалтқыштары және қоршаған ортаны қорғау.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Бағалау және сапалық талдау Шешімдер мен ұсынымдар	Пән бойынша практикалық сабақты өткізу әдістемесі негізделген бірнеше кезеңдерді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, түсіну, бақылау және бағалау,	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				жалпылау. Есептеудің түрлерін орындауға, кестелерді, анықтамалықтарды қолдану, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тесттерді орындау, коллоквиум тәрізді бойынша оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	
9	**9 тақырып.** Электростатикалық өрістегі өткізгіштер. Электростатикалық өрістегі диэлектриктер.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Бағалау және сапалық талдау Шешімдер мен ұсынымдар	Пән бойынша практикалық сабақты өткізу әдістемесі негізделген бірнеше кезеңдерді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, түсіну, бақылау және бағалау, жалпылау. Есептеудің түрлерін орындауға, кестелерді, анықтамалықтарды қолдану, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тесттерді орындау, коллоквиум тәрізді бойынша оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	Нег. әдеб. 1-10
10	**10 тақырып.** Өткізгіштерді қосу. Токтың жұмысы мен қуаты. Джоуль- Ленц Заңы.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Бағалау және сапалық талдау Шешімдер мен ұсынымдар	Пән бойынша практикалық сабақты өткізу әдістемесі негізделген бірнеше кезеңдерді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, түсіну, бақылау және бағалау, жалпылау.	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				Есептеудің түрлерін орындауға, кестелерді, анықтамалықтарды қолдану, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тесттерді орындау, коллоквиум тәрізді бойынша оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	
11	**11 тақырып.** Магнит ағыны.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Бағалау және сапалық талдау Шешімдер мен ұсынымдар	Пән бойынша практикалық сабақты өткізу әдістемесі негізделген бірнеше кезеңдерді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, түсіну, бақылау және бағалау, жалпылау. Есептеудің түрлерін орындауға, кестелерді, анықтамалықтарды қолдану, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тесттерді орындау, коллоквиум тәрізді бойынша оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	Нег. әдеб. 1-10
12	**12 тақырып.** Индукциялық токтың бағыты. Ленц ережесі. Электр энергиясын өндіру, беру және тұтыну.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Бағалау және сапалық талдау Шешімдер мен ұсынымдар	Пән бойынша практикалық сабақты өткізу әдістемесі негізделген бірнеше кезеңдерді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, түсіну, бақылау және бағалау, жалпылау. Есептеудің	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				түрлерін орындауға, кестелерді, анықтамалықтарды қолдану, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тесттерді орындау, коллоквиум тәрізді бойынша оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	
13	**13 тақырып.** Оптикалық құралдар.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Бағалау және сапалық талдау Шешімдер мен ұсынымдар	Пән бойынша практикалық сабақты өткізу әдістемесі негізделген бірнеше кезеңдерді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, түсіну, бақылау және бағалау, жалпылау. Есептеудің түрлерін орындауға, кестелерді, анықтамалықтарды қолдану, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тесттерді орындау, коллоквиум тәрізді бойынша оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	Нег. әдеб. 1-10
14	**14 тақырып.** Ядроның байланыс энергиясы.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Бағалау және сапалық талдау Шешімдер мен ұсынымдар	Пән бойынша практикалық сабақты өткізу әдістемесі негізделген бірнеше кезеңдерді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, түсіну, бақылау және бағалау, жалпылау. Есептеудің түрлерін	Нег. әдеб. 1-10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				орындауға, кестелерді, анықтамалықтарды қолдану, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тесттерді орындау, коллоквиум тәрізді бойынша оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	
15	**15 тақырып.** Күн жүйесі.	1	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Бағалау және сапалық талдау Шешімдер мен ұсынымдар	Пән бойынша практикалық сабақты өткізу әдістемесі негізделген бірнеше кезеңдерді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, түсіну, бақылау және бағалау, жалпылау. Есептеудің түрлерін орындауға, кестелерді, анықтамалықтарды қолдану, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тесттерді орындау, коллоквиум тәрізді бойынша оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	Нег. әдеб. 1-10
БАРЛЫҒЫ		**15**			
Зертханалық сабақтар					
1	**1 тақырып.** Штангенциркулдің көмегімен денелердің сызықтық өлшемдерін анықтау.	5	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Бағалау және сапалық талдау Эксперименттік зерттеулер	Пән бойынша зертханалық сабақты өткізу әдістемесі бірнеше кезеңді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, зертханалық жұмыстың мақсаты мен орындалу тәртібін түсіндіру, тәжірибе жүргізу,	5, 6, 10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				алынған нәтижелерді өңдеу және талдау, бақылау, бағалау және қорытындылау. Зертханалық жұмыстарды орындау барысында физикалық құралдар мен жабдықтарды пайдалану, өлшеулер жүргізу, есептеулер орындау, кестелер мен графиктер құру, анықтамалықтарды, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тәжірибе нәтижелерін талқылау және зертханалық есепті қорғау сияқты оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	
2	**2 тақырып.** Денелердің қозғалысын көлбеу жазықтық арқылы зерттеу.	5	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Бағалау және сапалық талдау Эксперименттік зерттеулер	Пән бойынша зертханалық сабақты өткізу әдістемесі бірнеше кезеңді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, зертханалық жұмыстың мақсаты мен орындалу тәртібін түсіндіру, тәжірибе жүргізу, алынған нәтижелерді өңдеу және талдау, бақылау, бағалау және қорытындылау. Зертханалық жұмыстарды орындау барысында	5, 6, 10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				физикалық құралдар мен жабдықтарды пайдалану, өлшеулер жүргізу, есептеулер орындау, кестелер мен графиктер құру, анықтамалықтарды, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тәжірибе нәтижелерін талқылау және зертханалық есепті қорғау сияқты оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	
3	**3 тақырып.** Тұрақты қысым және тұрақты көлемде ауаның жылу сыйымдылығының қатынас шамасын анықтау	5	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Бағалау және сапалық талдау Эксперименттік зерттеулер	Пән бойынша зертханалық сабақты өткізу әдістемесі бірнеше кезеңді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, зертханалық жұмыстың мақсаты мен орындалу тәртібін түсіндіру, тәжірибе жүргізу, алынған нәтижелерді өңдеу және талдау, бақылау, бағалау және қорытындылау. Зертханалық жұмыстарды орындау барысында физикалық құралдар мен жабдықтарды пайдалану, өлшеулер жүргізу, есептеулер орындау, кестелер мен графиктер құру, анықтамалықтарды,	1, 4, 10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тәжірибе нәтижелерін талқылау және зертханалық есепті қорғау сияқты оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	
4	**4 тақырып.** Электрөлшеуіш құралдарды оқып үйрену.	5	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Бағалау және сапалық талдау Эксперименттік зерттеулер	Пән бойынша зертханалық сабақты өткізу әдістемесі бірнеше кезеңді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, зертханалық жұмыстың мақсаты мен орындалу тәртібін түсіндіру, тәжірибе жүргізу, алынған нәтижелерді өңдеу және талдау, бақылау, бағалау және қорытындылау. Зертханалық жұмыстарды орындау барысында физикалық құралдар мен жабдықтарды пайдалану, өлшеулер жүргізу, есептеулер орындау, кестелер мен графиктер құру, анықтамалықтарды, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тәжірибе нәтижелерін талқылау және зертханалық есепті қорғау сияқты оқытудың белсенді әдістері	2, 3, 10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				қолданылады.	
5	**5 тақырып.** Физикалық маятник.	5	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Бағалау және сапалық талдау Эксперименттік зерттеулер	Пән бойынша зертханалық сабақты өткізу әдістемесі бірнеше кезеңді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, зертханалық жұмыстың мақсаты мен орындалу тәртібін түсіндіру, тәжірибе жүргізу, алынған нәтижелерді өңдеу және талдау, бақылау, бағалау және қорытындылау. Зертханалық жұмыстарды орындау барысында физикалық құралдар мен жабдықтарды пайдалану, өлшеулер жүргізу, есептеулер орындау, кестелер мен графиктер құру, анықтамалықтарды, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тәжірибе нәтижелерін талқылау және зертханалық есепті қорғау сияқты оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	5, 6, 10
6	**6 тақырып.** Ньютон құралы көмегімен линзаның қисықтық радиусын анықтау.	5	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Инженерлік негіздер туралы негізгі білім Бағалау және	Пән бойынша зертханалық сабақты өткізу әдістемесі бірнеше кезеңді қамтиды: мотивация, ұйымдастыру, зертханалық жұмыстың мақсаты	2, 3, 10

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
			сапалық талдау Эксперименттік зерттеулер	мен орындалу тәртібін түсіндіру, тәжірибе жүргізу, алынған нәтижелерді өңдеу және талдау, бақылау, бағалау және қорытындылау. Зертханалық жұмыстарды орындау барысында физикалық құралдар мен жабдықтарды пайдалану, өлшеулер жүргізу, есептеулер орындау, кестелер мен графиктер құру, анықтамалықтарды, оқу және ғылыми әдебиеттерді пайдалану, тәжірибе нәтижелерін талқылау және зертханалық есепті қорғау сияқты оқытудың белсенді әдістері қолданылады.	
БАРЛЫҒЫ		**30**			

2.2 Өздік жұмыс үшін оқыту тапсырмалары (СӨЖ)

Тақырып	Тапсырманың мазмұны	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі, апта	Еңбек сыйымдылығы сағат	CDIO нәтижелері
Траектория теңдеуі. Қисықсызықты қозғалыс кезіндегі жылдамдық пен үдеу. Нүкте қозғалысының сызықтық және бұрыштық	Траектория теңдеуі, қисықсызықты қозғалыстағы жылдамдық пен үдеу, сызықтық және бұрыштық кинематикалық шамалардың	Есептерді жазбаша орындау. Конспектіні ауызша қорғау.	2	10	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Ақпаратты іздеу (баспа және электронды

Тақырып	Тапсырманың мазмұны	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі, апта	Еңбек сыйымдылығы сағат	CDIO нәтижелері
кинематикалық сипаттамаларының арасындағы байланыс. Механикадағы күштердің түрлері. Ньютон заңдарын қолдану.	байланысы қарастырылады. Механикадағы күштердің түрлері және Ньютон заңдарын есептер шығаруда қолдану зерттеледі.				басылымдар) Гипотезаны тексеру және қорғау
Симметриялы біртекті денелердің инерция моменттері. Қатты дененің айналмалы қозғалысы кезіндегі сыртқы күштердің жұмысы мен қуаты. Гироскопиялық эффект.	Симметриялы біртекті денелердің инерция моменттері анықталады. Қатты дененің айналмалы қозғалысы кезіндегі сыртқы күштердің жұмысы мен қуаты және гироскопиялық эффект қарастырылады.	Есептерді жазбаша орындау. Конспектіні ауызша қорғау.	3	10	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Ақпаратты іздеу (баспа және электронды басылымдар) Гипотезаны тексеру және қорғау
Сұйықтықтың ламинарлық және турбуленттік ағысы. Стокс формуласы.	Сұйықтықтың ламинарлық және турбуленттік ағыстарының ерекшеліктері зерттеледі. Тұтқыр ортадағы денеге әсер ететін кедергі күшін анықтайтын Стокс формуласы қарастырылады.	Есептерді жазбаша орындау. Конспектіні ауызша қорғау.	4	10	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Ақпаратты іздеу (баспа және электронды басылымдар) Гипотезаны тексеру және қорғау
Математикалық маятник. Физикалық маятник. Қатты ортадағы серпімді толқындардың таралу жылдамдығы.	Математикалық және физикалық маятниктердің қозғалысы мен тербеліс периодтары қарастырылады. Қатты ортадағы серпімді толқындардың таралу жылдамдығы зерттеледі.	Есептерді жазбаша орындау. Конспектіні ауызша қорғау.	5	15	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Ақпаратты іздеу (баспа және электронды басылымдар) Гипотезаны тексеру және қорғау
Толық ішкі шағылу призмалары. Линзаның негізгі элементтері.	Толық ішкі шағылу құбылысы және оған негізделген призмалардың жұмыс	Есептерді жазбаша орындау. Конспектіні	6	10	Математика және жаратылыстану ғылымдарының

Тақырып	Тапсырманың мазмұны	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі, апта	Еңбек сыйымдылығы сағат	CDIO нәтижелері
	істеу принципі түсіндіріледі. Линзаның негізгі элементтері мен оптикалық сипаттамалары қарастырылады.	ауызша қорғау.			базалық білімі Ақпаратты іздеу (баспа және электронды басылымдар) Гипотезаны тексеру және қорғау
Когеренттілік. Фазалар айырымы мен оптикалық жол айырымы арасындағы байланыс.	Когерентті толқындардың негізгі қасиеттері қарастырылады. Фазалар айырымы мен оптикалық жол айырымының арасындағы байланыс және олардың интерференциялық көрініске әсері түсіндіріледі.	Есептерді жазбаша орындау. Конспектіні ауызша қорғау.	8	10	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Ақпаратты іздеу (баспа және электронды басылымдар) Гипотезаны тексеру және қорғау
Интерферометрлер. Жарықтың сынуы және шағылуы кезіндегі поляризация. Поляризаторлар.	Интерферометрлердің құрылысы, жұмыс істеу принципі және қолданылуы зерттеледі. Жарықтың сынуы мен шағылуы кезіндегі поляризация және поляризаторлардың қызметі қарастырылады.	Есептерді жазбаша орындау. Конспектіні ауызша қорғау.	10	10	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Ақпаратты іздеу (баспа және электронды басылымдар) Гипотезаны тексеру және қорғау
Вавилов — Черенков сәулеленуі. Денелердің энергетикалық жарқырауы. Рэлей — Джинс формуласы.	Вавилов — Черенков сәулеленуінің пайда болу шарттары мен ерекшеліктері түсіндіріледі. Денелердің энергетикалық жарқырауы және жылулық сәулеленуді сипаттайтын Рэлей — Джинс формуласы қарастырылады.	Есептерді жазбаша орындау. Конспектіні ауызша қорғау.	13	15	Математика және жаратылыстану ғылымдарының базалық білімі Ақпаратты іздеу (баспа және электронды басылымдар) Гипотезаны тексеру және қорғау
БАРЛЫҒЫ				**90**	

2.3 Пән бойынша тапсырмаларды тапсыру кестесі

Тапсырма түрі	Академиялық оқу кезеңі, апта														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Білімі															
Коллоквиум.								+							+
Түсіну															
Жеке тапсырмалар. Есептер шығару.							+							+	
Пайдалану															
Зертханалық жұмыстарды орындау және қорғау.			+		+		+			+		+		+	
Талдау															
1-аралық бақылау.								+							
2-аралық бақылау.															+

3 БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ БІЛІМІН БАҒАЛАУ

Оқытушы ағымдағы бақылау жұмыстарының барлық түрлерін жүргізеді және академиялық кезеңде екі рет білім алушылардың ағымдағы үлгеріміне тиісті баға береді. Ағымдағы бақылау нәтижелері бойынша 1 және 2 рейтинг қалыптастырылады. Білім алушының оқу жетістіктері 100 балдық шкала бойынша бағаланады, Р1 және Р2 қорытынды бағасы ағымдағы үлгерім бағасынан орташа арифметикалық ретінде шығарылады. Академиялық кезеңде білім алушының жұмысын бағалауды пән бойынша тапсырмаларды тапсыру кестесіне сәйкес оқытушы жүзеге асырады. Бақылау жүйесі жазбаша және ауызша, топтық және жеке формаларды біріктіре алады.

Кезең	Жұмыс түрі	Қорытынды баға
1-ші рейтинг	1-аралық бақылау.	0-100
	Жеке тапсырмалар. Есептер шығару.	
	Зертханалық жұмыстарды орындау және қорғау.	
	Коллоквиум.	
2-ші рейтинг	Коллоквиум.	0-100
	Зертханалық жұмыстарды орындау және қорғау.	
	Жеке тапсырмалар. Есептер шығару.	
	2-аралық бақылау.	
Қорытынды бақылау	емтихан (6В07104, 6В07109, 6В07203, 6В07304, 6В07305, 6В07311, 6В07501, 6В08301, 6В08601, 6В11201, 6В11202)	0-100

3.1 Жұмыс түрлері бойынша оқыту нәтижелерін бағалау саясаты

Жұмыс түрі	**90-100**	**70-89**	**50-69**	**0-49**
	Өте жақсы	**Жақсы**	**Қанағаттанарлық**	**Қанағаттанарлықсыз**
Тестілеу. Ауызша сауалнама. Жазбаша	«Өте жақсы» баға мыналарға сәйкес	«Жақсы» рейтинг мыналарға сәйкес	«Қанағаттанарлық» баға мыналарға	«Қанағаттанарлықсыз» баға сандық баламасы

жұмыстар. Зертханалық жұмыстарды қорғау. Ағымдық, аралық және қорытынды бақылау.	келеді: Сандық баламасы 4,0 және пайызы 95-100% болатын баға. Бұл бағалау егер студент оқу материалын шығармашылықпен түсінсе және өз бетінше іс жүзінде қолдана білсе, құбылыстар мен процестердің мәнін тереңірек түсіну үшін қосымша дереккөздерді пайдаланса, материалдың когнитивтік құрылымын көре алса, жетіспейтін элементтерді анықтаса қойылады. құрылымы және оларды қосу. Тапсырмаларды орындау кезіндегі дербестік пен шығармашылықтың жоғары деңгейі. Проблемалық аймақтар мен қауіпті аймақтарды анықтау. Алған білімдерін проблемалық жағдаяттарды шешуге шығармашылықпен пайдалану. Баға А-, цифрлық баламасы 3,67 және пайыздық көрсеткіші 90-94%. Бұл бағалау студент оқу материалын шығармашылық тұрғыдан түсінуді және өз бетінше практикалық қолдануды, құбылыстар мен процестердің мәнін тереңірек түсіну үшін қосымша дереккөздерді пайдалануды, материалдың когнитивтік құрылымын көруді, жетіспейтін	келеді: А В+ рейтингі, оның сандық баламасы 3,33 және пайызы 85-89%. Бұл бағалау, егер студент оқу материалын меңгергенін және оны практикалық қолдануды көрсеткен жағдайда қойылады. Жаңасын жасау үшін элементтердің тәуелсіз комбинациясы. Әртүрлі жағдайларда күрделілік дәрежесі әртүрлі оқу материалын еркін меңгеру. Тапсырмаларды орындаудағы дербестік пен шығармашылықтың жеткілікті деңгейі. Әрекетте болмашы қателіктерге жол беру және оларды мұғалімнің ұсынысы бойынша түзету мүмкіндігі. В дәрежесі, цифрлық баламасы 3,0 және пайызы 80-84%. Бұл баға студент оқу материалын меңгеруде және оны стандартты және стандартты емес жағдайларда практикалық қолдануда шеберлік пен еркіндік танытқан жағдайда қойылады. Қолданыстағы деректерді одан әрі қолдану мақсатында салыстырады және ажыратады. Тапсырмаларды орындаудағы дербестік пен шығармашылықтың жеткілікті деңгейі. Іс-әрекеттегі болмашы қателерге жол беру және оларды	сәйкес келеді: Сандық баламасы 2,0 және пайызы 65-69% болатын С бағасы. Бұл бағалау студенттің бағдарламалық материалды меңгергендігін, оны практикада қолдануын және белгіленген үлгілер бойынша тапсырмаларды орындау қабілетін көрсеткен жағдайда қойылады. Тапсырмаларды өз бетінше орындауға, мысалдар келтіруге, жіктеуге, салыстыруға және т.б. Стандартты емес жағдайларда тапсырмаларды орындаудың қиындығы. Мұғалімнің бақылауымен қателер жіберу және оларды түзету. Сандық баламасы 1,67 және пайызы 60-64% болатын С- бағасы. Бұл баға студент оқу материалын түсінгенін және оны типтік жағдайларда механикалық қолдануды көрсеткен жағдайда қойылады. Тапсырмаларды өз бетінше орындау оның әрі қарайғы үдеріс үшін маңызын терең түсінбей, оның салдары іс-әрекеттердің толық еместігі мен сәйкессіздігі болып табылады, қателіктерге әкеледі. Стандартты емес жағдайларда тапсырмаларды орындаудың қиындығы. Мұғалімнің	0 және пайызы 0-49% болатын F бағасына сәйкес келеді. Бұл бағалау студент модуль бағдарламасының (пәннің) жартысынан көбін меңгере алмағанын көрсеткен жағдайда қойылады. Мұғалімнің қосымша және нақтылау сұрақтары оқушының жауабын түзетуге әкелмейді. Ағымдағы, аралық және қорытынды бақылау нысандарында қарастырылған жауаптарда іргелі қателер жіберілген.

	элементтерді анықтауды көрсеткен жағдайда қойылады. құрылымы және оларды толықтыру. Проблемалық аймақтар мен қауіпті аймақтарды анықтау. Алған білімдерін проблемалық жағдаяттарды шешуге шығармашылықпен пайдалану. Іс-әрекетті өзін-өзі бағалау, жұмыстағы қателерді және олардың пайда болу себептерін талдау, оларды өз бетінше түзету және өз дағдыларын жетілдіру бойынша әрекеттерді жоспарлау.	мұғалімнің басшылығымен түзету мүмкіндігі. Сандық баламасы 2,67 және пайызы 75-79% болатын B-бағасы. Бұл бағалау студент бағдарламалық материалды меңгергендігін, оны практикада қолдануын, стандартты және стандартты емес жағдайларда алған дағдыларын көрсеткен жағдайда қойылады. Тапсырмаларды орындау кезінде табиғи мотивацияның болуы. Топтағы тапсырмаларды орындауға белсенді қатысу. Қателер мен қателер жіберу, мұғалімнің ұсынысы бойынша түзету; C+ дәрежесі, сандық баламасы 2,33 және пайызы 70-74%. Бұл бағалау студенттің бағдарламалық материалды меңгергендігін, оны практикада қолдануын және стандартты, кейде стандартты емес жағдайларда алған дағдыларын көрсеткен жағдайда қойылады. Тапсырмаларды орындау кезінде табиғи мотивацияның болуы. Топтағы тапсырмаларды орындауға белсенді қатысу. Қателерді және болмашы қателерді қабылдау, оларды оқытушының бақылауымен түзету.	бақылауымен қателер жіберу және оларды түзету. D+ дәрежесі, цифрлық баламасы 1,33 және пайызы 55-59%. Бұл бағалау, егер оқушы репродуктивті деңгейде оқу материалын механикалық меңгерген болса қойылады. Тапсырмаларды оның кейінгі үдеріс үшін маңызын терең түсінбей орындау, оның салдары іс-әрекеттердің толық еместігі мен сәйкес келмеуі, қателіктерге әкеліп соғуы. Мұғалімнің жетекшілігімен іс-әрекетті реттеу. Стандартты емес жағдайларда тапсырмаларды орындаудың қиындығы; D дәрежесі, цифрлық баламасы 1,0 және пайызы 50-54%. Бұл бағалау, егер студент мұғалімнің жетекшілігімен репродуктивті деңгейде оқу материалын механикалық меңгерген болса қойылады. Терминдерді, ұғымдарды және фактілерді жаңғырту. Мұғалімнің көмегімен жұмысты немесе тапсырмаларды орындау алгоритмін қолдану. Стандартты және стандартты емес жағдайларда тапсырмаларды орындау кезінде қиындықтардың туындауы.	

Пән бойынша білім алушының білімін қорытынды бағалау 100 баллдық жүйе бойынша жүзеге асырылады және:

- Ағымдағы үлгерім нәтижелерінің 60%;
- Емтиханнан алынған нәтиженің 40%.

Қорытынды бағаны есептеу формуласы

$$И = 0{,}6\frac{P_1+P_2}{2} + 0{,}4Э \quad (1)$$

мұндағы Р1, Р2-тиісінше бірінші, екінші рейтингті бағалаудың сандық эквиваленттері;
Э – емтихандағы бағаның сандық баламасы.

Төрт балдық жүйе бойынша цифрлық баламаға сәйкес келетін білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың әріптік жүйесі:

Әріптік жүйе бойынша бағалар	Балдардың сандық эквиваленті	Балдар (%-тік құрамы)	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалар
A	4.0	95-100	Өте жақсы
A-	3.67	90-94	
B+	3.33	85-89	Жақсы
B	3.0	80-84	
B-	2.67	75-79	
C+	2.33	70-74	
C	2.0	65-69	Қанағаттанарлық
C-	1.67	60-64	
D+	1.33	55-59	
D	1.0	50-54	
FX	0.5	25-49	Қанағаттанарлықсыз
F	0	0-24	

4 ПӘНДЕР САЯСАТЫ

Білім алушы міндетті:

Оқу сабақтарын өткізу кезінде мынадай білім беру технологияларын пайдалану көзделеді: - интерактивті дәріс (оқытудың келесі белсенді түрлерін қолдану: атқарушы (басқарылатын) пікірталас немесе әңгімелесу; модерация; слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету; ми шабуылы; мотивациялық сөйлеу); - берілген шарттар негізінде әртүрлі жағдайлардың даму сценарийлерін құру; - ақпараттық-коммуникациялық (мысалы, қолданбалы бағдарламалардың кәсіби пакеттерін пайдалана отырып, компьютерлік сыныптағы сабақтар); - іздеу-зерттеулік (оқу үрдісінде студенттердің өзіндік зерттеу қызметі); - оқу есептерін шешу.

5 ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

5.1 Негізгі әдебиет

1. 1. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Молекулярная физика / В.А. Алешкевич. - М.: Физматлит, 2016. - 312 с.

2. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. В 3 кн. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 441 с.

3. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Книга 2: Элетромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 441 с.

4. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Книга 3: Термодинамика, статистическая физика, строение вещества: Учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 369 с.

5. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. книга 1: механика: Учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 353 с.

6. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. В 3 кн. Кн.1: Механика: Учебник / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 353 с.

7. Бучаченко, А.Л. От квантовых струн до тайн мышления.: Экскурс по самым завораживающим вопросам физики, химии, биологии, математики / А.Л. Бучаченко. - М.: Ленанд, 2017. - 188 с.

8. Голоскоков, Д.П. Курс математической физики с использованием пакета Maple: Учебник / Д.П. Голоскоков. - СПб.: Лань, 2015. - 576 с.

9. Голоскоков, Д.П. Курс математической физики с использованием пакета Maple: Учебное пособие / Д.П. Голоскоков. - СПб.: Лань, 2015. - 576 с.

10. Детлаф, А.А. Курс физики: Учебное пособие / А.А. Детлаф. - М.: Academia, 2015. - 32 с.

5.2 Қосымша әдебиеттер

1. 1. Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.

2. Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - СПб.: Лань, 2019. - 340 с.

3. Иванов, С.В. Избранные главы физики: Магнетизм, магнитный резонанс, фазовые переходы. Курс лекций / С.В. Иванов, П.С. Мартышко. - М.: Ленанд, 2018. - 208 с.

4. Кабисов, К.С. Классическая и релятивистская механика в курсе общей физики: Основные положения теории и задачи / К.С. Кабисов, С.В. Копылов, А.Н. Артёмов. - М.: Ленанд, 2018. - 256 с.

5. Калашников, Н.П. Практикум по решению задач общего курса физики. Механика: Учебное пособие / Н.П. Калашников, Т.В. Котырло и др. - СПб.: Лань, 2018. - 292 с.

6. Канн, К.Б. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: Инфра-М, 2019. - 768 с.

7. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - СПб.: Лань, 2015. - 416 с.

8. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - СПб.: Лань, 2015. - 336 с.

9. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Ч. 2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны / С.И. Кузнецов. - СПб.: Лань, 2015. - 416 с.

10. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Ч. 3. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. / С.И. Кузнецов. - СПб.: Лань, 2015. - 336 с.

11. IPR SMART http://www.iprbookshop.ru

12. ScienceDirect - http://www.sciencedirect.com.

13. EBSCO Discovery Service (EDS) - http://search.ebscohost.com

14. IPR SMART http://www.iprbookshop.ru

15. ScienceDirect - http://www.sciencedirect.com.

16. EBSCO Discovery Service (EDS) - http://search.ebscohost.com