

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ
«Физика-техникалық» факультеті
«Техникалық физика» кафедрасы

6B05323 – Техникалық физика
білім беру бағдарламасы бойынша білім алушылар үшін
VT 3216 Вакуумдық техника пәні бойынша пәні бойынша
PHYS 32002 Молекулалық физика және термодинамика

Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)

Астана
2024



Бұл құжат 2003 жылғы 7 қаңтардағы «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» ҚРЗ 7-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз жеткізгіштегі құжатпен бірдей

Құжатқа қол қойғандар

№	Аты-жөні	Қызметі
1	Акылбекова Айман Дуйсембаевна	аға оқытушы
2	Қайнарбай Асет Жұмабекұлы	Кафедра меңгерушісі
3	Нуркасымова Сауле Нуркасымовна	профессор
4	Нурмолдин Ерик Ерсальнович	Факультет деканы

Өзірлеуші:

Акылбекова Айман Дуйсембаевна, аға оқытушы

«VT 3216 Вакуумдық техника» пәні бойынша оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)

(пәннің коды және атауы)

пәні бойынша оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)


6B05323 – Техникалық физика

(білім беру бағдарламасының коды және атауы)

білім беру бағдарламасы негізінде әзірленген.

«Техникалық физика» кафедрасының отырысында қарастырылды, хаттама № 10, «28» мамыр 2024 ж.

Факультеттің оқу-әдістемелік комиссиясының отырысында мақұлданды, хаттама № 11, «10» маусым 2024 ж.

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: екінші
---	---	---	-----------------

ТҮСІНІКТЕМЕ ХАТ

1. Пәннің қысқаша сипаттамасы: Вакуумдық техника пәні пәнінде вакуумдық техниканың даму тарихы, вакуум және қысым туралы негізгі ұғымдар, вакуумдағы физикалық процестер, сорбциялық құбылыстар, вакуумды алу жолдары, вакуумдық насостардың түрлері, қолдану аймақтарын қарастырады.

Пәннің мақсаты	Білім беру бағдарламасы бойынша оқыту нәтижелері (ОН)*	Пән бойынша күтілетін оқыту нәтижелері (ОН) Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады:
Вакуумдық техника курсының мақсаты – вакуумдық техниканың даму тарихымен танысу, вакуум және қысым туралы ұғым, вакуумдағы физикалық процесстерді ұғыну, сорбциялық құбылыстардың түрлерімен таныстыру, вакуумды алу жолдарымен таныстыру, вакуумдық насостар түрлері, вакуумды электроникада қолдану радио мен телебейненің дамуына қосатын үлесі туралы, сонымен бірге вакуумдық техниканы қолданудың негізгі аймақтары туралы түсінік қалыптастыру.	технологиялық процестің негізгі параметрлерін анықтау үшін техникалық құралдарды қолдану, физика-техникалық объектілердің, бұйымдар мен материалдардың қасиеттерін зерттеу, қауіпсіздік техникасы ережелерін қолдану	технологиялық процестерде физика-техникалық құралдарды пайдалану

*Білім беру бағдарламасына сәйкес

2. Пререквизиттер

Аталған пәнді меңгеру үшін «Молекулалық физика және термодинамика - MFT 1204» пәннің меңгеру барысында игерілген білімдер, біліктер және дағдылар қажет.

Постреквизиттер

Аталған пәнді меңгеру барысында игерілген білімдер, біліктер және дағдылар келесі пәндерді «Вакуумдық ультракүлгін спектроскопиясы- VUS 3303 меңгеруге қажет болып табылады.


3. Оқу жоспарынан көшірме

Курс 2

Семестр 3

ECTS бойынша кредит саны 5

Сабақ түрі	Жалпы сағат саны
Дәрістер	15

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: екінші
---	---	---	-----------------

Тәжірибелік сабақтар	
Семинар сабақтар	30
Зертханалық сабақтар	
Білім алушының өзіндік жұмыстары (БӨЖ)	105
Барлығы	150

4. Модульдер бойынша пәннің тақырыптық жоспары (академиялық сағатта)

Модуль №	Модульдің атауы
1	Вакуумдық жүйелердің элементтерінің құрылымдарымен танысу, вакуумдық жүйелер
2	Вакуумның физикалық процесстері

Дәріс сабақтары				
Апталар №	Модуль №	Дәріс тақырыбының атауы	Сағат саны	Оқытудың түрлері мен әдістері
1	1	Вакуумдық техника пәніне кіріспе	1	Ақпараттық дәріс. Баяндау
2	1	Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының кейбір ережелері	1	Ақпараттық дәріс. Баяндау, пікір алмасу
3	1	Газ молекулаларының динамикасы мен тасымалдау үрдістері	1	Түсіндірмелі-иллюстративті
4	1	Стационарлық режимде жұмыс істейтін вакуумдық жүйені есептеу элементтері	1	Демонстрациялық элементтермен (слайдтық презентация) түсіндіру
5	1	Сорбция құбылыстары	1	Түсіндірмелі-иллюстративті
6	1	Вакуумметрлер	1	Демонстрациялық элементтермен (слайдтық презентация) түсіндіру
7	1	Вакуумды өлшеу	1	Түсіндірмелі-иллюстративті

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: екінші
---	---	---	-----------------

8	2	Масс-спектрометрлер	1	Демонстрациялық элементтермен (слайдтық презентация) түсіндіру
9	2	Вакуумдық сорғылар. Механикалық вакуумдық сорғылар	1	Демонстрациялық элементтермен (слайдтық презентация) түсіндіру
10	2	Ағынды вакуумды физикалық сорғылар	1	Ақпараттық дәріс. Пікір алмасу
11	2	Сорбциялық вакуумды сорғылар	1	Демонстрациялық элементтермен (слайдтық презентация) түсіндіру
12	2	Вакуумдық жүйелердің құрылымдық материалдары	1	Түсіндірмелі-иллюстративті
13	2	Вакуумдық жүйелердің элементтері	1	Демонстрациялық элементтермен (слайдтық презентация) түсіндіру
14	2	Вакуумдық жүйелерді есептеудің кейбір принциптері	1	Ақпараттық дәріс. Сұрақ-жауап әдісі
15	2	Вакуумдық жүйелерді жүйелердің герметикалыққа сынау	1	Демонстрациялық элементтермен (слайдтық презентация) түсіндіру
Барлығы			15	


Тәжірибелік (семинар) сабақтар				
Апталар №	Модуль №	Тәжірибелік (семинар) сабақ тақырыбының атауы	Сағат саны	Оқытудың түрлері мен әдістері
1	1	Вакуумдық техниканың дамуының «философиялық кезеңі». Вакуумды ғылым мен техникада қолдану.	2	Ақпаратты игеру сабағы. Талдау, пікір алмасу әдістері
2	1	Газ молекуласының бетпен соқтығысу жиілігі. Газ заңдары және қысымды өлшеу бірліктері	2	Ақпаратты игеру сабағы. Сұрақ-жауап әдісі
3	1	Тегіс беттің газ молекулаларымен жабылу деңгейі. Вакуум деңгейлері туралы түсінік.	2	Зерттеушілік

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: екінші
---	---	---	-----------------

4	1	Газ ағынының режимі. Жылудың тасмалдануы.	2	Зерттеушілік
5	1	Жалпы қысымды өлшеу. Жалпы қысымдарды өлшеу үшін әдістер мен құралдардың классификациясы. Механикалық түрлендіргіштер.	2	Топпен жұмыс. Пікір талас әдісі.
6	1	Гидростатикалық түрлендіргіштер. Электрондық түрлендіргіштер	2	Зерттеушілік
7	1	Мембраналық түрлендіргіштер. Жылулық түрлендіргіштер. Магниттік түрлендіргіштер	2	Ақпаратты игеру сабағы. Топпен жұмыс.
8	2	Парциал қысымдарды өлшеу. Парциал қысымдарды өлшеу әдістері. Магниттік газоанализатор. Циклотронды газоанализатор (омегатрон)	2	Зерттеушілік
9	2	Панорамды газоанализатор (фарвитрон). Уақытқа қатысты газоанализаторлар. Иондаушы газоанализаторларды градуирлеу	2	Ақпаратты игеру сабағы. Сұрақ-жауап әдісі
10	2	Вакуумның физикалық процесстері	2	Зерттеушілік
11	2	Вакуумның физикалық қасиеттері	2	Ақпаратты игеру сабағы. Талдау, пікір алмасу әдістері
12	2	Вакуумның физикалық қасиеттері	2	Зерттеушілік
13	2	Вакуумдық жүйенің стационар күйі	2	Ақпаратты игеру сабағы. Сұрақ-жауап әдісі
14	2	Вакуумдық жүйенің стационар емес күйі	2	Зерттеушілік
15	2	Вакуумдық жүйелердің физикалық қасиеттері	2	Ақпаратты игеру сабағы. Топпен жұмыс.
Барлығы			30	

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: екінші
---	---	---	-----------------

БӨЖ				
Апталар №	Модуль №	БӨЖ тақырыбының атауы. БӨЖ тапсыру мерзімі	Сағат саны	Оқытудың түрлері мен әдістері
1	1	Вакуумдық техниканың дамуының «философиялық кезеңі». Вакуумды ғылым мен техникада қолдану	7	Кітапханамен жұмыс
2	1	Газ молекуласының бетпен соқтығысу жиілігі. Газ заңдары және қысымды өлшеу бірліктері	7	Жазбаша тапсыру
3	1	Тегіс беттің газ молекулаларымен жабылу деңгейі. Вакуум деңгейлері туралы түсінік	7	Ауызша қорғау
4	1	Газ ағынының режимі. Жылудың тасмалдануы	7	Топпен жұмыс
5	1	Жалпы қысымды өлшеу. Жалпы қысымдарды өлшеу үшін әдістер мен құралдардың классификациясы. Механикалық түрлендіргіштер	7	Ауызша қорғау
6	1	Гидростатикалық түрлендіргіштер. Электрондық түрлендіргіштер	7	Ауызша қорғау
7	1	Мембраналық түрлендіргіштер. Жылулық түрлендіргіштер. Магниттік түрлендіргіштер	7	Жазбаша тапсыру
8	2	Парциал қысымдарды өлшеу. Парциал қысымдарды өлшеу әдістері. Магниттік газоанализатор. Циклотронды газоанализатор (омегатрон)	7	Реферат
9	2	Панорамды газоанализатор (фарвитрон). Уақытқа қатысты газоанализаторлар. Иондаушы газоанализаторларды градуирлеу	7	Ауызша қорғау
10	2	Вакуумның физикалық процесстері	7	Сұрақ-жауап әдісі
11	2	Вакуумды алудың механикалық жолдары	7	Ауызша қорғау
12	2	Вакуумды алудың физика-химиялық әдістері жалпы мінездемесі	7	Реферат
13	2	Вакуумдық жүйенің стационар күйі	7	Ауызша қорғау
14	2	Вакуумдық жүйенің стационар емес күйі	7	Сұрақ-жауап әдісі
15	2	Вакуумдық жүйелердің конструкциясы	7	Ауызша қорғау
Барлығы			105	

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: екінші</p>
---	--	--	------------------------

5. Пәннің қысқаша ұйымдастырушылық-әдістемелік сипаттамасы

Оқу нәтижелерін бақылау түрлері

1- аралық бақылау: Ауызша коллоквиум

2- аралық бақылау: Ауызша коллоквиум

Қорытынды бақылау: Ауызша емтихан

(Ағымдағы және аралық бақылау формалары оқытушылармен анықталынады)

(Қорытынды бақылау формасы кафедрамен анықталынады)


Курстың саясаты мен процедурасы


Оқу пәнін оқытуда оқытушының білім алушыларға қоятын нақты талаптары келтіріледі.

- Білім алушылардың кестеге сәйкес барлық сабақтарға міндетті түрде қатысуы;
- Сабақтарға алдын-ала дайындалу;
- СӨЖ уақтылы орындау және тапсыру;
- Сабақтың барлық түрлеріне дайындық тәуелсіз, шығармашылық сипатта болуы керек;
- Сабақ барысында белсенді жұмыс пен шығармашылық көрсету;
- Бақылаудың барлық түрлеріне қатынасу;
- Университеттің академиялық адалдық саясатын ұстану.

6. Пәннің оқу-әдістемелік қамтамасыз етілуі

№ п/п	Автор, атауы, баспасы, шығарылған жылы	Ақпарат көзі	Бары (дана)	
			Кітапханада	Кафедрада
1	2	3	4	5
Негізгі әдебиеттер				
1	Ақылбеков А.Т., Ермекова Ж.К. Вакуумдық техника. Астана: Еуразия ұлттық университеті, 2011. 150с.	Оқу құралы	+	+
2	Ақылбекова А.Д. Вакуумдық техника. Астана: «Булатов А.Ж.» ЖК, 2024. 185 б.	Оқу құралы	+	+
3	Шешин, Е. П.Вакуумные технологии: учеб. пособие / Е. П. Шешин. - Долгопрудный: Изд. Дом "Интеллект", 2009. – 504 с.	Оқу құралы	+	-
4	Грошковский Я. Техника высокого вакуума /Пер. с польск. В.Л.Булата и Э.Л.Булата с прилож. Рейхруделя Э.М., Смирницкой Г.В. – М.: Мир, 1975. – 622 с.	Оқу құралы	+	-

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)		Басылым: екінші
5	Справочник по вакуумной технике и технологиям / Под ред. Д. Хоффман, Б. Сингха, Дж. Томаса. – М.: Техносфера, 2011. – 736 с.	Оқулық (электронды)	+	+
6	Нестеров и др. Методы расчета вакуумных систем. М., 2004	Оқулық (электронды)	+	-
Қосымша әдебиеттер				
7	Вакуумная техника: справочник / К.Е.Демихов и [др.]: 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2009г. - 590с.	Электрондық оқулық	+	+
8	Акылбекова А.Д. Вакуумдық техника.	Электрондық оқулық	+	+
Электрондық және интернет-ресурстар				
9	1. https://books.ifmo.ru/file/pdf/1952.pdf - В.И. Иванов ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА Учебное пособие Санкт-Петербург 2016			

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: екінші
---	---	---	-----------------

2. <https://studizba.com/files/show/pdf/16458-1-kemenov-v-n-nesterov-s-b-vakuumnaya.html> - Кеменов В.Н., Нестеров С.Б. Вакуумная техника и технология

Негізгі әдебиеттер тізіміне негізгі оқулықтар мен құралдар (ереже бойынша, үш-төрт атау) кіреді, әлеуметтік-гуманитарлық бағыттағы пәндер бойынша - соңғы 5 жылдағы, басқа бағыттар бойынша – соңғы 10 жылдағы. Қосымша әдебиеттер 10 атаудан артық болмауы керек.

Электрондық және интернет-ресурстарды көрсеткен кезде сілтеме берілетін ақпараттың қысқаша атауын көрсету, одан әрі белсенді сілтемені орналастыру қажет. Интернет-ресурстарға сілтемелер саны 10 атаудан аспауы тиіс.

7. Білім алушылардың оқу нәтижелерін бағалау жүйесі

Білім алушылардың білімі, шеберлігі, дағдылары келесі жүйе бойынша бағаланады.

Әріптік жүйе бойынша баға	Баллдардың сандық эквиваленті	Пайыздық көрсеткіші	Дәстүрлі жүйе бойынша баға	Бағалау критерийлері
А	4,0	95-100	Өте жақсы	А бағасы студент бағдарламалық материалды терең және берік игерсе, оны толық, жүйелілікпен, сауатты және логикалық үйлесімді баяндаса, тапсырманың түрі өзгергенде жауап беруге қиналмаса, қойылған сұрақтарға еркін жауап берсе, монографиялық материалдарды білетіндігін көрсетсе, қабылданған шешімдерді дұрыс дәлелдей алса, практикалық жұмыстарды орындауда жан-жақты дағдылар мен әдістерді пайдаланабилсе, материалды өз бетімен қатесіз тұжырымдай білетіндігін және баяндай алатындығын көрсетсе қойылады.
А-	3,67	90-94		А- бағасы студент бағдарламалық материалды терең және берік игерсе, оны толық, жүйелілікпен, сауатты және логикалық үйлесімді баяндаса, тапсырманың түрі өзгергенде жауап беруге қиналмаса, қойылған сұрақтарға еркін жауап берсе, монографиялық материалдарды білетіндігін көрсетсе, қабылданған шешімдерді дұрыс дәлелдей алса, практикалық жұмыстарды орындауда жан-жақты дағдылар мен әдістерді пайдаланабилсе, материалды өз бетімен қатесіз тұжырымдай білетіндігін және баяндай алатындығын көрсетсе қойылады. Студенттің өзімен дұрысталатын,

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: екінші</p>
---	--	--	------------------------

				негізгі түсініктерде байқалатын кемшіліктер рұқсат етіледі.
В+	3,33	85-89	Жақсы	В+ бағасы студент бағдарламалық материалды берік білсе, оны сауатты және мәні бойынша әдеби тілде баяндаса, қойылған сұраққа берген жауабында елеулі дәлелсіздікке жол бермесе, теориялық ережелерді дұрыс қолдана білсе және практикалық мәселелерді шешетін қажетті дағдылары болса қойылады. Жауап беру кезінде оқытушының көмегімен кемшіліктерді дұрыстау рұқсат етіледі.
В	3,0	80-84		В бағасы студент бағдарламалық материалды берік білсе, оны сауатты және мәні бойынша әдеби тілде баяндаса, қойылған сұраққа берген жауабында елеулі дәлелсіздікке жол бермесе, теориялық ережелерді дұрыс қолдана білсе және практикалық мәселелерді шешетін қажетті дағдылары болса қойылады. Жауап беру кезінде оқытушының көмегімен кемшіліктерді дұрыстау немесе елеусіз қателіктер рұқсат етіледі.
В-	2,67	75-79		В- бағасы студент бағдарламалық материалды берік білсе, оны сауатты және мәні бойынша әдеби тілде баяндаса, қойылған сұраққа берген жауабында елеулі дәлелсіздікке жол бермесе, теориялық ережелерді дұрыс қолдана білсе және практикалық мәселелерді шешетін қажетті дағдылары болса қойылады. Бірақ, жауап беру кезінде елеулі кемшіліктер мен қателіктер, оқытушының жетектеуші сұрақтарды қою кезінде студенттің кемшіліктерді дұрыстауы рұқсат етіледі.
С+	2,33	70-74		С+ бағасы студент толық жауап берсе, бірақ оны егжей-тегжейлі білмесе, дәлсіздіктерге, жеткіліксіз тұжырымдамаларға жол берсе, бағдарлама материалын баяндаудағы жүйелікті бұзса және практикалық тапсырмаларды орындауда қиыншылықтар көретін болса. Негізгі тұжырымдамаларды анықтау кезінде студент өзін-өзі дұрыстауда қиыншылық



				көретін болса 1–2 қаттелік рұқсат етіледі.
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық	C егер студент толық жауап бермесе, логикалық үйлесімділігі мен реттілігі бұзылса, оны егжей-тегжейлі білмесе, дәлсіздіктерге, жеткіліксіз тұжырымдамаларға жол берсе, бағдарлама материалын баяндаудағы жүйелікті бұзса және практикалық тапсырмаларды орындауда қиыншылықтар көретін болса қойылады. Студент жалпы білімін мысал ретінде оқытушының көмегімен айқындай алады.
C-	1,67	60-64		C- бағасы студент толық жауап бермесе, логикалық үйлесімділігі мен реттілігі бұзылса, оны егжей-тегжейлі білмесе, дәлсіздіктерге, жеткіліксіз тұжырымдамаларға жол берсе, бағдарлама материалын баяндаудағы жүйелікті бұзса және практикалық тапсырмаларды орындауда қиыншылықтар көретін болса, ұғымдардың сипатын анықтауда өрескел қателіктер жасалатын болса қойылады. Жауап беру кезінде қорытындылар жасалмайды, Жалпыланған білімді нақты көріністерін анықтауға қабілеті көрсетілмейді.
D+	1,33	55-59		D+ бағасы студент толық жауап бермесе, мысал келтіруге қиналса, логикалық үйлемсіз жауап берілсе, терминдерге, ұғымдар мен фактілерге сипаттама, құбылыстарға анықтама беруде едәуір үлкен материалдық қателіктер жасалса, берілген жауаптарға қорытынды жасалмаса, жауап сауатсыз болса, қосымша сұрақтарға жауап беру кезінде, студент берілген жауаптың байланысы туралы тек оқытушының көмегімен ғана түсінсе қойылады.
D	1,0	50-54		D бағасы студент толық жауап бермесе, логикалық үйлемсіз жауап берілсе, терминдерге, ұғымдар мен фактілерге сипаттама, құбылыстарға анықтама беруде едәуір үлкен материалдық қателіктер жасалса,

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: екінші</p>
---	--	--	------------------------

				<p>берілген жауаптарға қорытынды жасалмаса, жауап сауатсыз болса, мысалдар келтірілмесе, студент берілген жауап пен басқа модульдердің немесе басқа пәндердің объектілерімен байланысын көрмесе, оқытушының қосымша және нақтылаушы сұрақтарынан кейін жасалған қателіктер дұрысталмаса қойылады.</p>
FX	0,5	25-49	Қанағаттанарлықсыз	<p>FX ағымдағы, аралық және қорытынды бақылау формаларымен қарастырылған жеке тапсырманы орындай алмаса, бағдарламамен қарастырылған негізгі әдебиеттермен жұмыс істемесе қойылады. F цифрлы эквиваленті ретінде 0-24 бағасы қолданылады, студент бағдарламалық материалдың едәуір бөлігін білмейтін болса, елеулі қателерге жол берсе, практикалық жұмыстарды үлкен қиындықпен орындайтын болса, модульдің жартысынан көп бөлігін игермесе, жауап беру кезінде карапайым сұрақтарға жауап бере алмаса қойылады</p>
F	0	0-24		