

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Физика-техникалық факультет
Жылу физикасы және техникалық физика кафедрасы

БЕКІТЕМІН

Факультет деканы

_____ **Давлетов А.Е.**
"02" шілде 2020 ж. №11 хаттама

ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ
ОТКТ 3354 «Конвективті жылуалмасу
теориясының негіздері»

«5B071700 – Жылу энергетикасы» мамандығы
Оқу түрі: күндізгі

3– Курс
6–Семестр
Кредит саны – 3

Алматы 2020 ж.

Пәннің ОӘК-ін «5B071700 – Жылу энергетикасы» мамандығының біліктілік сипаттамалары мен негізгі оқу жоспарларының негізінде ф.-м.ғ.д., профессор Тұрмұхамбетов А.Ж. құрастырған

«Жылу физикасы және техникалық физика» кафедра мәжілісінде қарастырылған және ұсынылған

«30» маусым 2020 ж., № 41 хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ Бөлегенова С.А.

Факультеттің әдістемелік Кеңесімен (бюросымен) ұсынылғанды

«01» шілде 2020 ж., № 11 хаттама

Факультет әдістемелік Кеңесінің төрағасы _____ Габдуллина А.Т.

СИЛЛАБУС
2020-2021 оқу жылының көктемгі семестрі
«5B071700-Жылу энергетикасы» мамандығы
3 курс, қазақ бөлімі

Пәннің коды	Пәннің атауы	Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)	Сағат саны			Кред. саны (КС)	Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (СОӨЖ)
			Дәріс-тер (Д)	Прак сабақ (ПС)	Зерт. сабақ (ЗС)		
ОТКТ 3354	Конвективті жылуалмасу теориясының негіздері	98	1	1	1	3	7
Курс туралы академиялық ақпарат							
Оқытудың түрі	Курстың типі /сипаты	Дәріс түрлері	Практикалық / зертханалық сабақтардың түрлері		СӨЖ саны	Қорытынды бақылау түрі	
Онлайн /аралас	Теориялық	проблемалық, аналитикалық	Типтік есептерді шығару, жағдайлық есептерді талқылау. Зертханалық қондырғыларда виртуалды өлшеулер жүргізу		5	MOODLE жүйесінде тестілеу	
Дәріскер	Тұрмұхамбетов Ақылбек Жүрсінұлы					Офф. сағат	Кесте бойынша
e-mail	Turmukhambetov.A@kaznu.kz						
Телефон	+7701 741 0046						
Зертханалық жұмыс оқытушысы	Сейдулла Жәнібек Қанатбекұлы					Офф. сағат	Кесте бойынша
e-mail	Zhanibek.seidulla@kaznu.kz						
Телефон	8747 728 02 24						
Курстың академиялық презентациясы							
Пәннің мақсаты	Оқытудың күтілетін нәтижелері (ОН)		ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)				
Түбегейлі сақталу заңдарының негізінде конвективтік жылу тасымалдаудың дербес есептерін теориялық және тәжірибелік зерттеулер нәтижелерін сараптап, қолданбалы қажеттілікке қолдану	ОН1 (когнитивтік) – Конвективтік жылуалмасуды зерттеуге мүмкіндік беретін теориялық білім мен тәжірибелік дағдыны қалыптастыру.		ЖИ 1.1- Ортаның жылу физикалық қасиеттерін сипаттау; ЖИ 1.2- Сақталу заңдарын қолдануды игеру; ЖИ 1.3- Тұтас ортаның қозғалысын түсіндіру; ЖИ 1.4- Жылу физикалық тәжірибелерді қою ерекшеліктерін талдау.				

қабілеттілігін қалыптастыру.	ОН 2 (функционалдық) – Конвективтік жылу тасымалдау саласында теориялық және тәжірибелік зерттеу нәтижелерін жалпылауға дағдылану.	ЖИ 2.1- Қабаттас ағыстардағы жылу тасымалдау есебін шешу әдістерін игеру; ЖИ 2.2- Ұқсастық критерийлердің физикалық мағнасын талдау; ЖИ 2.3- Жылуалмасудың критериялық теңдеуін анықтау; ЖИ 2.4- Тәжірибелік қондырғыларды таңдау.
	ОН 3 (функционалдық) – Жылуалмасу процестерін зерттеу әдістерін игеру	ЖИ 3.1- Шекаралық қабат түсінігін қолдану; ЖИ 3.2- Шекаралық қабат түсінігін қолдану шектерін анықтау; ЖИ 3.3- Импульс пен жылу тасымалдау арасындағы ұқсастықты сараптау; ЖИ 3.4- Жылу физикалық қасиеттерді өлшеу.
	ОН 4 (жүйелік) – Қарастырылып отырған көлемдегі ілеспе құбылыстардың негізгі жылуалмасу процесіне әсерін бағалау.	ЖИ 4.1- Беттік құбылыстардың жылуалмасу процесіне әсерін бағалау; ЖИ 4.2 - Конденсация кезіндегі жылуалмасудың шектік есептерін тұжырымдау; ЖИ 4.3- Көпіршектік қайнау кезіндегі жылуалмасу ерекшеліктерін талқылау; ЖИ 4.4- Тәжірибелік өлшеулер нәтижелерін жалпылау.
	ОН 5 (жүйелік) – Сұйық (газ) орта ағысының құбырға салыстырмалы бағдарының жылу беруге әсерін талқылап, бағалау.	ЖИ 5.1- Еркін конвекцияның жалпы жылуалмасу процесіндегі үлесін бағалау; ЖИ 5.2- Жылу берудің интегралдық теңдеуін талқылау; ЖИ 5.3- Сұйықтықтың құбыр ішінде және сыртында аққан кездердегі жылуалмасуды салыстыру; ЖИ 5.4- Тәжірибелік өлшеулер нәтижелерін қорғау.
Пререквизиттер	Mat(1) 1203 Математика 1; термодинамика және молекулалық физика; гидроаэродинамика.	
Постреквизиттер	Кәсіби арнаулы пәндер.	
Әдебиет және ресурстар	1. Bergman T.L., Lavine A.S., Incopera F.P., Devitt D.P. Fundamentals of Heat and Mass transfer. – USA: John Wiley & Sons, 2012. – 1076p. 2. Брюханов О.Н., Шевченко С.Н. Тепломассообмен.-М.: АСВ, 2005.-460с. 3. Исатаев С.И., Асқарова А.С., Бөлегенова С.А., Төлеуов Г., Лаврищев О.А., Исатаев М.С., Шакиров А.Л., Шортанбаева Ж.К., Бөлегенова С.А., Манатбаев Р.К., Максутханова А.М., Есеналина К.А. Физикалық гидро- және аэродинамика бойынша арнайы	

	<p>физикалық практикум. Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 229 б.</p> <p>4. Исатаев М.С. Газдар мен сұйықтардағы конвективті жылуалмасу. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 100 б.</p> <p>5. Лобасова М.С., Дектерев А.А., Серебренников Д.С. Тепломассообмен. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 295 с.</p> <p>6. Цветков Ф.Ф., Керимов Р.В., Величко В.И. Задачник по тепломассообмену. – М.: Изд-во МЭИ, 2010. – 195с.</p>																															
<p>Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты</p>	<p>Академиялық тәртіп ережелері: Барлық білім алушылар ЖООК-қа тіркелуі қажет. Онлайн курс модульдерін өту мерзімі пәнді оқыту кестесіне сәйкес мұлткісіз сақталуы тиіс.</p> <p>НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ! Дедлайндарды сақтамау балдардың жоғалуына әкеледі! Әрбір тапсырманың дедлайны оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесінде (кестесінде), сондай-ақ ЖООК-та көрсетілген.</p> <p>Академиялық құндылықтар:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Практикалық / зертханалық сабақтар, СӨЖ өзіндік, шығармашылық сипатта болуы керек. - Бақылаудың барлық кезеңінде плагиатқа, жалған ақпаратқа, көшіруге тыйым салынады. - Мүмкіндігі шектеулі студенттер akylbek.turmukhambetov@gmail.com <p>е-мекенжайы бойынша консультациялық көмек ала алады.</p>																															
<p>Бағалау және аттестаттау саясаты</p>	<p>Критериалды бағалау: дескрипторларға сәйкес оқыту нәтижелерін бағалау (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеру).</p> <p>Жиынтық бағалау: аудиториядағы (вебинардағы) жұмыстың белсенділігін бағалау; орындалған тапсырманы бағалау.</p> <p>Пән бойынша қорытынды баға келесі формула бойынша есептеледі: $\frac{PK1+MT+PK2}{3} \cdot 0,6 + ИК \cdot 0,4$. Мұнда АБ – аралық бақылау; МТ – аралық емтихан (мидтерм); ҚБ – қорытынды бақылау (емтихан).</p> <p style="text-align: center;">Бағалар кестесі</p> <table border="1" data-bbox="576 1585 1490 2051"> <thead> <tr> <th>Әріптік жүйе бойынша баға</th> <th>Сандық эквивалент</th> <th>Балдары (%-дық көрсеткіші)</th> <th>Дәстүрлі жүйе бойынша баға</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>4,0</td> <td>95-100</td> <td rowspan="2">Өте жақсы</td> </tr> <tr> <td>А-</td> <td>3,67</td> <td>90-94</td> </tr> <tr> <td>В+</td> <td>3,33</td> <td>85-89</td> <td rowspan="4">Жақсы</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>3,0</td> <td>80-84</td> </tr> <tr> <td>В-</td> <td>2,67</td> <td>75-79</td> </tr> <tr> <td>С+</td> <td>2,33</td> <td>70-74</td> </tr> <tr> <td>С</td> <td>2,0</td> <td>65-69</td> <td rowspan="2">Қанағаттанарлық</td> </tr> <tr> <td>С-</td> <td>1,67</td> <td>60-64</td> </tr> </tbody> </table>	Әріптік жүйе бойынша баға	Сандық эквивалент	Балдары (%-дық көрсеткіші)	Дәстүрлі жүйе бойынша баға	А	4,0	95-100	Өте жақсы	А-	3,67	90-94	В+	3,33	85-89	Жақсы	В	3,0	80-84	В-	2,67	75-79	С+	2,33	70-74	С	2,0	65-69	Қанағаттанарлық	С-	1,67	60-64
Әріптік жүйе бойынша баға	Сандық эквивалент	Балдары (%-дық көрсеткіші)	Дәстүрлі жүйе бойынша баға																													
А	4,0	95-100	Өте жақсы																													
А-	3,67	90-94																														
В+	3,33	85-89	Жақсы																													
В	3,0	80-84																														
В-	2,67	75-79																														
С+	2,33	70-74																														
С	2,0	65-69	Қанағаттанарлық																													
С-	1,67	60-64																														

	D+	1,33	55-59	Қанағаттанарлықсыз
	D-	1,0	50-54	
	FX	0,5	25-49	
	F	0	0-24	

ОҚУ КУРСЫНЫҢ МАЗМҰНЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ КҮНТІЗБЕСІ (кестесі)

Апта	Тақырып атауы	ОН	ЖИ	Сағ. саны	Ең жоғ. балл	Білімді бағалау формасы	Сабақты өткізу түрі
Модуль I. Конвективтік жылуалмасу теңдеулерінің тұйық жүйесі							
1-апта	1-дәріс. Кіріспе. Жылуалмасу механизмдері. Жылуөткізгіштік, конвективтік жылуалмасу, сәулелік жылуалмасу. Жылуөткізгіштік, жылуберу коэффициенттері. Фурье, Ньютон заңдары.	1-ОН	1.1-ЖИ 1.4-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	1-практикалық сабақ. Конвективтік жылуалмасу теңдеулері.	1-ОН	1.2-ЖИ 1.3-ЖИ	1	-	Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	1-зертханалық сабақ. Кіріспе сабақ.	1-ОН	1.4-ЖИ	2	-	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
2-апта	2-дәріс. Конвективтік жылуалмасу теңдеулері. Масса, импульс, энергия сақталу заңдары. Конвективтік жылуалмасу теңдеуі. Теңдеу құрамындағы мүшелердің сипаттамалары. Тәуелді және тәуелді емес айнымалылар.	1-ОН	1.2-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	2-практикалық сабақ. Конвективтік жылуалмасу теңдеулері.	1-ОН	1.2-ЖИ	1	-	Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	2-зертханалық сабақ. Ауаның жылуөткізгіштігінің зерттеуі.	1-ОН	1.4-ЖИ	2	-	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
3-апта	3-дәріс. Қозғалыс теңдеуі. Тұтқыр сұйықтық. Тұтқырлық. Навье-Стокс теңдеуі. Ламинарлық және турбуленттік ағыстар. Рейнольдс саны.	1-ОН	1.3-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM

	3-практикалық сабақ. Ламинар қозғалыс кезіндегі конвективтік жылуалмасу есептерінің дәл шешімдеріне мысалдар.	1-ОН	1.2-ЖИ 1.3-ЖИ	1	15	Бақылау жұмысы	Moodle, MS.Teams ZOOM
	3-зертханалық сабақ. Ауаның жылуөткізгіштігінің зерттеу.	1-ОН 2-ОН	1.4-ЖИ 2.4-ЖИ	2	5	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	1-СӨЖ тақырыбы: Жылуалмасу механизмдері.	1-ОН	1.2-ЖИ 1.3-ЖИ				Moodle
	1-СӨӨЖ.1-СӨЖ тақырыбы бойынша кеңес беру.	1-ОН	1.2-ЖИ 1.3-ЖИ				MS.Teams ZOOM
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
4-апта	4-дәріс. Конвективтік жылуалмасу теңдеулерінің толық жүйесі. Үзіксіздік, қозғалыс және энергия теңдеулері. Шектік шарттар.	1-ОН 2-ОН	1.3-ЖИ 2.1-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	4-практикалық сабақ. Ламинар қозғалыс кезіндегі конвективтік жылуалмасу есептерінің дәл шешімдеріне мысалдар.	1-ОН 2-ОН	2.1-ЖИ	1	15	Бақылау жұмысы	Moodle, MS.Teams ZOOM
	4-зертханалық сабақ. Қатты дененің жылуөткізгіштігін зерттеу.	1-ОН 2-ОН	1.4-ЖИ 2.4-ЖИ	2	10	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі,сағ 23.00						
Модуль II. Ұқсастық теориясын қолдану							
5-апта	5-дәріс. Конвективтік жылуалмасу есептерінің дәл шешімдеріне мысалдар. Қабаттас ағыстар. Жазықпараллель каналдағы жылуалмасу. Куэтт шешімі. Грэц – Нуссельт есебі.	2-ОН	2.1-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	5-практикалық сабақ. Ламинар қозғалыс кезіндегі конвективтік жылуалмасу есептерінің дәл шешімдеріне мысалдар.	2-ОН	3.1-ЖИ	1		Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	5-зертханалық сабақ. Қатты дененің жылуөткізгіштігін зерттеу.	1-ОН 2-ОН 3-ОН	1.4-ЖИ 2.4-ЖИ 3.4-ЖИ	2	25	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	2-СӨӨЖ. 1 - СӨЖ -ді қабылдау	1-ОН	1.2-ЖИ 1.4-ЖИ		30	Реферат	Moodle

	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
	I Аралық бақылау			30 + 30 + 40 = 100			
6-апта	6-дәріс. Ұқсастық теориясының элементтері. Жылуалмасу теориясындағы зерттеулер нәтижелерін жалпылау. Өлшемсіз айнымалылар. Өлшемсіз комплекстер. Анықтаушы және анықталушы ұқсастық критерийлері. Бэкингем теоремасы.	2-ОН	2.2-ЖИ 2.3-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	6-практикалық сабақ. Өлшемсіз ұқсастық критерийлерін қорытып шығару әдістері. Жылуалмасудың критериалдық тендеуі.	2-ОН	2.2-ЖИ 2.3-ЖИ	1		Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	6-зертханалық сабақ. Жазық бет бойымен таралатын жартылай шектелген турбуленттік ағыншаның аэродинамикасы зерттеу.	1-ОН 2-ОН	1.4-ЖИ 2.4-ЖИ	2	5	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	2-СӨЖ тақырыбы: Конвективтік жылуалмасуды сипаттайтын теңдеулердің тұйық жүйесі.	1-ОН	1.1-ЖИ 1.2-ЖИ				Moodle
	3-СӨӨЖ. 2- СӨЖ тақырыбы бойынша кеңес беру.	1-ОН	1.1-ЖИ 1.2-ЖИ				MS.Teams ZOOM
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
Модуль III. Конвективтік жылуалмасу теориясындағы түпкілікті шешімдер							
7-апта	7-дәріс. Шекаралық қабат әдісі. Жылулық шекаралық қабат түсінігі. Жылулық шекаралық қабат теңдеулерін қорыту. Гидродинамикалық және жылулық шекаралық қабаттар арасындағы аналогия.	3-ОН	3.1-ЖИ 3.2-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	7-практикалық сабақ. Шекаралық қабат әдісін қолдану.	3-ОН	3.1-ЖИ	1	5	Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	7-зертханалық сабақ. Жазық бет бойымен таралатын жартылай	3-ОН 4-ОН	3.4-ЖИ 4.4-ЖИ	2	5	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM

	шектелген турбуленттік ағыншаның аэродинамикасың зерттеу.						
	4-СӨӨЖ. 2 - СӨЖ -ді қабылдау	1-ОН	1.1-ЖИ 1.2-ЖИ		15	Реферат	Moodle
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
8-апта	8-дәріс. Шекаралық қабат әдісін қолдану. Тұтқыр сығылмайтын сұйықтық ағынындағы жазық пластинаның жылу беруі.	3-ОН	3.1-ЖИ 3.2-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	8-практикалық сабақ. Шекаралық қабат әдісін қолдану.	4-ОН	4.1-ЖИ	1	5	Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	8-зертханалық сабақ. Жазық бет бойымен таралатын жартылай шектелген турбуленттік ағыншаның жылуалмасуын зерттеу.	3-ОН 4-ОН	3.4-ЖИ 4.4-ЖИ	2	5	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	3-СӨЖ тақырыбы: Ұқсастық теориясының элементтері.	2-ОН	2.2-ЖИ 2.3-ЖИ				Moodle
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
9-апта	9-дәріс. Турбуленттік ағыстардағы жылу беріліс. Рейнольдс аналогиясы. Прандтльдің жылу көздері әдісі.	3-ОН	3.3-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	9-практикалық сабақ. Турбуленттік ағыстардағы жылу беріліс.	3-ОН	3.3-ЖИ	1	5	Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	9-зертханалық сабақ. Жазық бет бойымен таралатын жартылай шектелген турбуленттік ағыншаның жылуалмасуын зерттеу.	3-ОН 4-ОН	3.4-ЖИ 4.4-ЖИ	2	5	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	5-СӨӨЖ. 3- СӨЖ - ді қабылдау	2-ОН	2.2-ЖИ 2.3-ЖИ		15	Реферат	Moodle
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
Модуль I V. Фазалық ауысулар кезіндегі конвективтік жылуалмасу							
10-апта	10-дәріс. Фазалық және химиялық өзгерулер кезіндегі жылуалмасу. Беттік құбылыстар және фазалық тепе теңдік.	4-ОН	4.1-ЖИ 4.2-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM

	Қабыршақтық және тамшылық конденсация. Конденсация кезіндегі жылуалмасудың шектік есептерін тұжырымдау.						
	10-практикалық сабақ. Турбуленттік ағыстардағы жылуберіліс.	4-ОН	4.1-ЖИ	1	15	Бақылау жұмысы	Moodle, MS.Teams ZOOM
	10-зертханалық сабақ. Ойыс бетпен таралатын турбуленттік жазық ағыншаның конвективтік жылуалмасуын зерттеу.	3-ОН 4-ОН	3.4-ЖИ 4.4-ЖИ	2	20	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	4- СӨЖ тақырыбы: Шекаралық қабат әдісі.	3-ОН 4-ОН	3.1-ЖИ 4.2-ЖИ				Moodle
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
	Midterm Exam	30 + 30 + 40 = 100					
11-апта	11-дәріс. Конденсация кезіндегі жылуалмасу. Қозғалмайтын таза будың қабыршақтық конденсациясы кезіндегі жылуалмасу.	4-ОН	4.2-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	11-практикалық сабақ. Конденсация кезіндегі жылуалмасудың шектік есептері.	4-ОН	4.2-ЖИ	1		Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	11-зертханалық сабақ. Ойыс бетпен таралатын турбуленттік жазық ағыншаның конвективтік жылуалмасуын зерттеу.	3-ОН 4-ОН	3.4-ЖИ 4.4-ЖИ	2	5	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	6- СӨЖ. 4- СӨЖ - ді қабылдау.	3-ОН 4-ОН	3.1-ЖИ 4.2-ЖИ		15	Реферат	Moodle
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
12-апта	12-дәріс. Қайнау кезіндегі жылуалмасу. Қайнау режимдері. Сұйықтықтың көпіршектік қайнау кезіндегі жылуалмасу ерекшеліктері.	4-ОН	4.3-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	12-практикалық сабақ. Конденсация кезіндегі жылуалмасудың шектік есептері.	4-ОН	4.1-ЖИ	1	5	Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM

	12-зертханалық сабақ. Диск бетімен таралатын жартылай шектелген ағыншаның жылуалмасуын зерттеу.	4-ОН 5-ОН	4.4-ЖИ 5.4-ЖИ	2	5	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	5 – СӨЖ тақырыбы: Фазалық ауысулар кезіндегі жылуалмасу.	4-ОН	4.1-ЖИ				Moodle
Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00							
Модуль V. Конвективтік жылуалмасу теориясының дербес есептері							
13-апта	13-дәріс. Сұйықтықтың еркін қозғалысы кезіндегі жылу беру. Жалпы сипаттамасы. Критериалдық теңдеуі. Вертикаль пластинаның еркін конвекция арқылы жылу беруін есептеу.	5-ОН	5.1-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	13-практикалық сабақ. Сұйықтықтың еркін қозғалысы кезіндегі жылу беру.	4-ОН 5-ОН	5.2-ЖИ	1	5	Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	13-зертханалық сабақ. Диск бетімен таралатын жартылай шектелген ағыншаның жылуалмасуын зерттеу.	4-ОН 5-ОН	4.4-ЖИ 5.4-ЖИ	2	5	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	7- СӨЖ. 5 - СӨЖ - ді қабылдау	4-ОН	4.1-ЖИ		15	Реферат	Moodle
Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00							
14-апта	14-дәріс. Сұйықтықтың құбырлардағы ағысы кезіндегі жылуалмасу. Жылуалмасу ерекшеліктері. Жылу берудің интегралдық теңдеуі. Дөңгелек қималы тегіс құбырдағы жылуалмасу.	5-ОН	5.3-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	14-практикалық сабақ . Сұйықтықтың еркін қозғалысы кезіндегі жылу беру.	5-ОН	5.1-ЖИ 5.2-ЖИ	1	15	Бақылау жұмысы	Moodle, MS.Teams ZOOM
	14-зертханалық сабақ. Конус бетімен таралатын жартылай шектелген ағыншаның жылуалмасуын зерттеу.	4-ОН 5-ОН	4.4-ЖИ 5.4-ЖИ	2	5	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM

	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
15-апта	15-дәріс. Құбырларды еріксіз көлденең орап ағу кезіндегі жылуалмасу. Жекеленген құбырды көлденең орап ағу кезіндегі жылуалмасу. Шоғырланған құбырларды көлденең орап ағу кезіндегі жылуалмасу.	5-ОН	5.3-ЖИ	1	-	Тест	Moodle, MS.Teams ZOOM
	15-практикалық сабақ . Аралық бақылау жұмысы	4-ОН 5-ОН	4.1-ЖИ 5.2-ЖИ	1	5	Есептер шығару	Moodle, MS.Teams ZOOM
	15-зертханалық сабақ. Конус бетімен таралатын жартылай шектелген ағыншаның жылуалмасуын зерттеу.	4-ОН 5-ОН	4.4-ЖИ 5.4-ЖИ	2	20	Конспект	Moodle, MS.Teams ZOOM
	Берілген тапсырмаларды (тесттер, есептер, рефераттар және т.б) соңғы тапсыру мерзімі (дедлайн): сенбі, сағ 23.00						
	2 Аралық бақылау	30 + 30 + 40 = 100					
	Қорытынды бақылау				100	MOODLE жүйесінде тестілеу	

[Қысқартулар: ӨТС – өзін-өзі тексеру үшін сұрақтар; ТТ – типтік тапсырмалар; ЖТ – жеке тапсырмалар; БЖ – бақылау жұмысы; АБ – аралық бақылау.

Ескертулер:

- Д және ПС өткізу түрі: MS Team/ZOOM-да вебинар (10-15 минутқа бейнематериалдардың презентациясы, содан кейін оны талқылау/пікірталас түрінде бекіту/есептерді шешу/...)
- БЖ өткізу түрі: вебинар (бітіргеннен кейін студенттер жұмыстың скриншотын топ басшысына тапсырады, топ басшысы оларды оқытушыға жібереді) / Moodle ҚОЖ-да тест.
- Курстың барлық материалдарын (Д, ӨТС, ТТ, ЖТ және т.б.) сілтемеден қараңыз (Әдебиет , 6-тармақты қараңыз).
- Әр дедлайннан кейін келесі аптаның тапсырмалары ашылады.
- БЖ-ға арналған тапсырмаларды оқытушы вебинардың басында береді.

Физика- техникалық факультетінің деканы

Давлетов А.Е.

Факультеттің әдістемелік Кеңесі (бюросы)
төрайымы

Габдуллина А.Т.

«Жылу физикасы және техникалық физика»
кафедрасының меңгерушісі

Бөлегенова С.А.

Дәріскер

Оқытушы

Тұрмұхамбетов А.Ж.

Сейдулла Ж.Қ.