

СИЛЛАБУС
5 семестр 2020-2021 оқу жылы

Курс бойынша академиялық ақпарат

Пәннің коды	Пән атауы	Типі	Аптасына сағат саны			Кредит саны	ECTS
			Дәріс	Практ	Лаб		
FGV3361 FGV4333	Жану және жарылыс физикасы	Ә	1	1	1	3	5
Дәріскер	Болегенова С.А., доктор PhD				Офис-сағаты	Сабақ кестесі бойынша	
e-mail	Bolegenova.symbat@kaznu.kz						
Байланыс телефондары	+7 702 436 80 91				Аудитория	(қосымша мәлімет алу үшін оқытушыны 322 кабинеттен таба аласыз)	
Курстың академиялық презентациясы	<p>Мамандықтың академиялық бағдарламасында курс таңдаулы, жеке білім беру траекториясына жатады. «Жану және жарылыс физикасы» 3 курс «5B071700 – Жылу энергетика» мамандықтарының студенттерімен оқылады. Аталған курс студенттерді сұйықтардың заманауи жану теориясымен, ағымдағы ЖЭС қазандықтарында және күнделікті өнеркәсіпте, тұрмыста қолданылатын негізгі сұйық отындардың классификациясымен таныстырады, газдар мен қатты денелерге қатысты сұйықтардың өзіндік жану теориясын қалыптастыруға негіз болады.</p> <p><u>Пәннің мақсаты мен міндеттері:</u></p> <p>Пәннің мақсаты: қазіргі заманғы жану және жарылыс физикасының шеңберінде студенттерді жану теориясының физика-химиялық негіздерімен, отын түрлерімен, оның ішінде өнеркәсіптік сұйық отындардың түрлері және сипаттамаларымен, жану заңдылықтарымен, оны әзірлеудің, жағудың әдіс-тәсілдерімен және құрылғыларымен таныстыру.</p> <p>Пәнді оқытудың міндеттері: қарастырылып отырған саладағы негізгі түсініктерді, терминдер мен анықтамаларды оқып-үйрену, жанатын сұйық отындардың физика-химиялық құрамына талдау жасау, сұйық отындардың жану теориясы, жану реакциялары мен олардың жылулық эффектілері, жану реакцияларының тізбектік механизмін зерттеу, тұтану шектері мен жану температурасын, жағу тәсілдерінің классификациясын, жану өнімдері мен олардың түзілу сипаты туралы түсінік беру.</p>						
Пререквизиттер	Берілген курсты толық меңгеру үшін студент келесі курстарды білуі тиіс: пәнді толық меңгеру үшін студенттер «Молекулалық физика», «Тұтқыр сұйықтың конвективті тасымалы», «Жану камераларындағы әсерлесетін ағыстарды 3D модельдеу», «Жылу алмасу теориясы» пәндерінен алған білімдеріне сүйенуі тиіс. «Жану және жарылыс физикасы» пәнін оқып-үйрену өнеркәсіпте, оның ішінде сұйық отынның жануына негізделген жылутехникалық құрылғылар мен зымырандық техниканың қолданбалы есептерін шешуде ауадай қажет.						
Постреквизиттер	«Механика» курсы бойынша алынған білімге негізделеді.						
Ақпаратты ресурстар	Негізгі әдебиеттер:						

	<p>1. Асқарова Ә.С., Бөлегенова С.Ә. Жану физикасы: оқу құралы. – Алматы, 2011. – 101 с.</p> <p>2. Хитрин Л.Н. Физика горения и взрыва. М.: Изд-во Московского университета. –Москва, 1957. – 452 с.</p> <p>3. Сполдинг Д.Б. Основы теории горения. Перев.с англ. Л.А. Клячко, М.П. Самозванцева, под ред. Д.Н. Вырубова. Москва: Гос. Энергетической издательство, 1959. – 320 с.</p> <p>4. Гремячкин В.М. Тепло- и массоперенос при гетерогенных процессах: учебное пособие. – М.: Из-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 175 с.</p> <p>5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. – М.: Наука, 1986.</p> <p>Қосымша әдебиеттер:</p> <p>1. Вулис Л.А., Ярин Л.П. Аэродинамика факела. Л.: Энергия, 1978. – 320с.</p> <p>2. А.С. Асқарова, М.А. Гороховски, И.В. Локтионова, М.Ж. Рыспаева Горение жидких топлив в камере сгорания // Известия НАН РК, серия физико-математическая. – Алматы, 2006. - № 3. - с. 10-14.</p> <p>3. А.С.Асқарова, С.А.Болегенова, И.Э.Волошина, М.Ж.Рыспаева Численное исследование процесса горения жидкого топлива, впрыскиваемого в камеру сгорания // Материалы III Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы энергетики». - Екатеринбург, 2007. - с.174-177.</p> <p>4. A.S.Askarova, S.A.Bolegenova, M.Zh.Ryspayeva, I.E.Voloshina Numerical study of dodecane’s combustion in the burner chamber// Вестник КазНУ, серия физическая. Алматы, 2009. - №2(29). - с. 60-63.</p> <p>Студенттердің өзіндік жұмысы мен жобаларын орындау үшін қажетті құжаттар мен әдеби материалдар студенттердің өз парақшасында univer.kaznu.kz университет жүйесінде ПОӘК бөлімінде болады.</p>
<p>Университет құндылықтары контекстінде академиялық курс саясаты</p>	<p>Курстың академиялық бағдарламасын толығымен орындау қажет. Тапсырмаларды орындау және тапсыру мерзімдерінен ауытқымау керек (үй тапсырмасы, аралық бақылау, зертханалық және семинар сабақтарын, емтихан және т.б.). Тәртіпті бұзбау керек (сабаққа міндетті түрде келу және қатысу, кешікпеу). Топта оқу және әлеуметтік тұрғыдан өзара іс-әрекет пен қарым-қатынасқа дайын болу.</p> <p>Бағалау кезінде студенттердің сабақтағы белсенділігі мен сабаққа қатысуы ескеріледі.</p> <p>Толерантты болу керек, яғни өзгенің пікірін сыйлау қажет. Қарсылығыңызды әдепті күйде білдіріңіз. Плагиат және басқа да әділсіздіктерге тыйым салынады. СӨЖ, аралық бақылау және қорытынды емтихан тапсыру кезінде көшіру мен сыбырлауға, өзге біреу шығарған есептерді көшіруге, басқа студент үшін емтихан тапсыруға тыйым салынады. Курстың кез келген мәліметін бұрмалау, Интранетке рұқсатсыз кіру және шпаргалка қолданғаны үшін студент «F» қорытынды бағасын алады.</p>
<p>Бағалау және аттестаттау саясаты</p>	<p>Аудиториядағы жасалған жұмысты бағалау.</p> <p>Үй тапсырмасын орындауды бағалау.</p> <p>Студенттердің өзіндік жұмысын бағалау.</p> <p>Құзыреттердің қалыптасуын бағалау (аралық бақылау және емтихан).</p> <p>Қорытынды бағаны есептеу формуласы: $AB_1 + AB_2 + MT/3 * 0,6 + \text{Экз} * 0,4$</p> <p>1. СӨЖ семестр бойына үлестіріледі – пән бойынша 7 тапсырма, курсты қорытынды бағалаудың 50%-ын құрайтын болады.</p> <p>2. Уақытында тапсырылмаған СӨЖ бағамы 50%-ға төмендейді.</p> <p>3. СӨЖ тақырыптары емтихан сұрақтарына енеді.</p>

	<p>4. 1-7 апта көлемінде әрқайсысы 10 балға тең 3 СӨЖ тапсырылуы тиіс. Келесі 8-15 апта ішінде әрқайсысы 7 балдық 4 СӨЖ тапсырылады.</p> <p>5. Әрбір семинар сабағында шығарылған есепке сәйкес максимум 8 балға дейін алуға болады.</p> <p>6. Әрбір аралық бақылауда өткен тақырыптарды қорытындылау мақсатында 12 балдық бақылау жұмысы тапсырылады.</p> <p>7. Midterm Exam дәріс және семинар сабақтарының, сонымен қатар СӨЖ тақырыптары бойынша билет түрінде тапсырылады. Әрбір билетте әрқайсысы 20 балдық 5 сұрақтан болады.</p> <p>8. Семинар сабақтары шығарылған есеп саны мен студенттердің сабаққа белсенділігіне сәйкес қорытындыланады.</p>
--	--

Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі:

Оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесі (кестесі)	Дәріс тақырыптарының атауы	Сағат саны	Максимум балл
	<i>1 дәріс</i> Жану және оның түрлері. Жану реакцияларының химиялық кинетикасы. Химиялық тепе-теңдік. Стехиометрия коэффициенттері.	1	
	<i>1 семинар сабағы</i> Стехиометрия коэффициенттерін, реакцияның жылулық эффектінің Менделеев өрнегі бойынша метанның жануы үшін есептеу.	1	4
	<i>1 зертханалық сабақ</i> Жану процестерінің материалдық және жылулық балансы. Заттардың жануына жұмсалатын ауа мөлшерін есептеу.	1	5
	<i>1 СӨЖ</i> Көмірсутек құрамдас сұйық отындардың жану заңдылықтары мен реакциялары. Жану реакциясының тізбектік механизмі.	1	10
	<i>2 дәріс</i> Сұйық отын тамшыларының жануы. Отто циклы. Дизель циклы. Сұйық отындардың жауының химиялық кинетикасы. Жану реакциясының жылулық эффекті.	1	
	<i>2 семинар сабағы</i> Стехиометрия коэффициенттерін, реакцияның жылулық эффектінің Менделеев өрнегі бойынша этан мен бутанның жануы үшін есептеу.	1	4
	<i>2 зертханалық сабақ</i> Жану өнімдерінің көлемі мен құрамын есептеу. Заттардың жану жылуын есептеу.	1	5
	<i>3 дәріс</i> Химиялық реакциялардың жылдамдығы. Реакция жылдамдығының температураға тәуелділігі. Аррениус заңы, активация энергиясы. Жалын және оның таралу түрлері, таралу жылдамдығы.	1	
	<i>3 семинар сабағы</i> Стехиометрия коэффициенттерін, реакцияның жылулық эффектінің Менделеев өрнегі бойынша пропан мен сутегінің жануы үшін есептеу.	1	4
	<i>3 зертханалық сабақ</i> Жану және жарылыс температурасын есептеу.	1	10

2 СООЖ Аррениус заңын молекулалық-кинетикалық негіздеу.	1	15
4 дәріс Реакциялардың өтуінің диффузиялық және кинетикалық режимдері. Жану камерасындағы бөлшектердің таралуы кезіндегі жылу және масса тасымалының негізгі теңдеулері.	1	
4 семинар сабағы Сұйықтардың жану тәсілдерінің классификациясы. Мысалдар келтіру.	1	4
4 зертханалық сабақ Жалынның таралуының (тұтануының) концентрациялық шектері.	1	10
5 дәріс Сұйық отын тамшысының тыныштықтағы ортада булануы. Жылу-масса алмасудың шекаралық шарттары. Сұйық отын тамшысының жануы.	1	
5 зертханалық сабақ Жалынның таралуының (тұтануының) температуралық шектерін есептеу.	1	10
5 семинар сабағы Реакция жылдамдығының температураға тәуелділігін қорыту.	1	4
3 СООЖ Гомогенді және гетерогенді жану реакциялары. Жанудың түрлері: диффузиялық және кинетикалық. Массаның сақталу заңы.	1	15
АРАЛЫҚ БАҚЫЛАУ 1		
6 дәріс Рейнольдстің кіші мәндеріндегі сфералық сұйық тамшысының орай ағуының гидродинамикасы (Стокс есебі)	1	
6 зертханалық сабақ Өздік тұтанудың стандарттары температурасы.	1	
6 семинар сабағы Жылулық тұтанудың стационар және стационар емес теориялары. Негізгі теңдеулері.	1	
7 дәріс Сұйық тамшыларының пішіндерінің классификациясы. Өссимметриялық бөлшектер. Отротропты бөлшектер. Сфералық изотропты бөлшектер. Статикалық сұйық бөлшектері мен көпіршіктері.	1	
7 зертханалық сабақ Жарылыстың максимал қысымын есептеу.	1	
7 семинар сабағы Тұтанудың критикалық шарттары. Тұтанудың шекарасы.	1	
4 СООЖ Бүрку жылдамдығының сұйық отынның жану процесіне әсерін зерттеу. Жылдамдықтың жану камерасындағы судың концентрациясының таралуына әсерін зерттеу. Судың болуы және оның отынның жануы барысындағы агрегаттық күйі.	1	
8 дәріс Массаның, энергияның және импульстің сақталу заңдары. Эйлер тәсілі. Лагранж тәсілі.	1	
8 зертханалық сабақ	1	

Жану өнімдері мен ауаның энтальпиясын есептеу.		
<i>8 семинар сабағы</i> Кернеу тензоры. Жылулық ағын векторын қорыту.	1	
<i>9 дәріс</i> Сұйық тамшысының қозғалысы үшін Навье-Стокс теңдеулері. Жанудың негізгі теңдеулері. Бүрку.	1	
<i>9 зертханалық сабақ</i> Жану реакциясы теңдеуі бойынша бастапқы заттар мен жану өнімдерінің мольдерін (зат мөлшерін) есептеу.	1	
<i>9 семинар сабағы</i> Конвективті және молекулалық тасымал теңдеулерін қорыту.	1	
<i>5 СӨӨЖ</i> Турбулентті жану. Турбулентті жану жылдамдығы. Жануды модельдеу.	1	
<i>10 дәріс</i> Ламинарлық және турбуленттік жану. Жалынның қалыпты жану теңдеуін қорыту. Жану реакциясының сұйық отындардың қасиеттерімен байланысы.	1	
<i>10 зертханалық сабақ</i> Жоғарғы және төменгі және жоғарғы жану жылуын есептеу.	1	
<i>10 семинар сабағы</i> Көмір бөлшектері мен сұйық отын тамшыларының диффузиялық жануын салыстыру және қасиеттерін анықтау.	1	
АРАЛЫҚ БАҚЫЛАУ 2 (Midterm)		
<i>11 дәріс</i> Тізбекті реакциялар. Тармақталмаған тізбекті реакциялар Тармақталған тізбекті реакциялар. Күрделі реакциялардың қосынды кинетикасы	1	
<i>11 зертханалық сабақ</i> Жану температурасын есептеу.	1	
<i>11 семинар сабағы</i> Сұйық отынды бүрку үшін қолданылатын форсункалар және олардың түрлері.	1	
<i>6 СӨӨЖ</i> Тұтанудың критикалық шарттары. Әр түрлі отындар үшін стандартты өзіндік тұтану температуралары.	1	
<i>12 дәріс</i> Жылулық жарылыс теориясы. Н.Н. Семенов бойынша жылулық жарылыс теориясы. Тұтанудың критикалық шарттары.	1	
<i>12 зертханалық сабақ</i> Жану реакцияларының жылдамдығын K есептеу.	1	
<i>12 семинар сабағы</i> Сұйық бөлшектері үшін беттік кедергі коэффициентінің C_D физикалық мәні.	1	
<i>13 дәріс</i> Жылулық жарылыстың стационар теориясы.	1	
<i>13 зертханалық сабақ</i> Жану реакциясының жылулық эффектісін есептеу. Эндотермиялық және экзотермиялық реакциялар.	1	
<i>13 семинар сабағы</i>	1	

	Сұйық отынның жануы барысында бөлінетін зиянды жану өнімдерінің (CO ₂ , NO _x , fuel) мөлшерін азайтудың тәсілдері.		
	<i>7 СОӨЖ</i> Жану болғандағы диффузия мен конвективті тасымал теңдеулерін қорыту.	1	
	<i>14 дәріс</i> Жылулық жарылыстың стационар емес теориясы.	1	
	<i>14 зертханалық сабақ</i> Сұйық тамшысы үшін турбуленттік ағыс кезіндегі энергия теңдеуін қорыту.	1	
	<i>14 семинар сабағы</i> Турбуленттік ағыстағы сұйық бөлшегінің $d_p \ll \tau_k$ үшін Стокс теңдеуін қорыту.	1	
	<i>15 дәріс</i> Гетерогенді және диффузиялық жану	1	
	<i>15 зертханалық сабақ</i> Реакция нәтижесіндегі қалыпты энтальпияны есептеу.	1	
	<i>15 семинар сабағы</i> Гибридтік әдістер.	1	
	<i>8 СОӨЖ</i> Тамшылардың пішіндерінің классификациясы. Өссимметриялық, ортотропты, сфералық изотропты, статикалық тамшылар мен көпіршіктер.	1	
	АРАЛЫҚ БАҚЫЛАУ 3		

Оқытушы _____ С.А. Болегенова

Кафедра меңгерушісі _____ С.А. Болегенова

Факультет әдістемелік бюросының төрағасы _____ Р.У. Машеева