


Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--




Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы




### СИЛЛАБУС

(2020-2021 оқу жылы, күзгі семестр, қашықтан оқыту)


Пәннің коды және атауы	СВІ1151 «САД Химиялық және биологиялық инженерия І». 3 кредит (1 кредит – лабораториялық сабақтар, 2 кредит – практикалық сабақтар, 3 кредит – СӨЖ)
Мамандық шифры	5B072100, 5B072000, 5B070100, 5B060800
Цикл, оқыту жылы, компонент	Базалық пән (Б), 2 және 3 оқу жылы, негізгі компонент (НК)
Пәнді оқыту форматы	Қашықтықтан оқыту. Microsoft Teams; Polytechonline платформаларын пайдалануға рұқсат бар. Практикалық сабақтар: Дүйсенбі 15.25-17.20; Бейсенбі: 17.30-19.20 және Жұма: 13.15-15.10 онлайн режимде. Лабораториялық сабақтар:
Пәнді оқып үйренуге қойылатын талаптар	- десктоп немесе лэптоп типті компьютер болуы тиіс; - жылдамдығы 0,5 Мбит/сек-тан кем түспейтін интернет каналы болуы тиіс; - аватарка мен корпоративтік поштада, Microsoft 365 платформасында бетсуретті бар жекеменшік аккаунт болуы тиіс.
Оқытушының аты-жөні Офис: Телефон/WhatsApp: e-mail: Офис-сағаты:	Әбдиев Қалдыбек Жамшайұлы - химия ғылымдарының докторы, доцент, профессор. 1013 бөлме, БОҒ. +7 (701) 34-699-43. abdiyev_almaty@rambler.ru k.abdiyev@satbayev.university Дүйсенбі: 14.20-15.10; Бейсенбі: 16.30-17.20; Жұма: 15.25-16.15 онлайн режимде.
Ассистенттің аты-жөні:	Құсайынова Гүлсара Қасымханқызы

Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--


Офис: Телефон: e-mail: Офис-сағаттары:	1005 бөлме, БОФ +7(747) 859-02-62 <a href="mailto:g.kussainova@satbayev.university">g.kussainova@satbayev.university</a> <a href="mailto:gulsara.kz_aksu@mail.ru">gulsara.kz_aksu@mail.ru</a>
Ассистенттің аты-жөні: Офис: Телефон: e-mail: Офис-сағаттары:	Қалымбет Арайлым  1005 бөлме, БОФ +7(747) 936-51-81 <a href="mailto:a.kalymbet@satbayev.university">a.kalymbet@satbayev.university</a> <a href="mailto:arailym.ibraimbek@gmail.com">arailym.ibraimbek@gmail.com</a>
Ассистенттің аты-жөні: Офис: Телефон: e-mail: Офис-сағаттары:	Далбандай Амантай  1005 бөлме, БОФ +7(702) 447-78-89 <a href="mailto:a.dalbanday@satbayev.university">a.dalbanday@satbayev.university</a>
Пәннің мақсаты	Пәннің <i>мақсатына</i> мыналар жатады: Студенттердің санасында химиялық-технологиялық процестерді модельдеудің жалпы принциптері туралы білім қалыптастыру және ChemCad бағдарламасы көмегімен күрделі технологиялық сызба-нұсқаларды құрастырып, олардың оңтайлы жағдайларын анықтауды үйрету.
Пәннің қысқаша сипаттамасы	Пәнді оқу барысында студенттер модельдеу әдісінің негізгі ұғымдарымен, ChemCad модельдеуші бағдарламалар жиынтығымен танысады, орныққан (стационарлық) (СС-Steady State) химиялық-технологиялық үдерістерді модельдеуді, инженерлік (технологиялық) өлшеу бірліктерін таңдап алуды, К-тұрақтысын және энтальпия мәнін анықтау әдісін таңдауды, ағындар мен технологиялық сызба-нұсқаларды сипаттауды, барлық ағындар мен кондырғылардың параметрлерін сипаттауды, модельдеу талдауды және параметрлерді есептеу барысында оларды экранға шығаруды үйренеді. Сонымен бірге жұмыс атқарып тұрған кондырғылар мен дистилляциялық аппаратуралардың параметрлерін экранға шығаруды, алынған нәтижелер негізінде графиктер тұрғызуды, есеп беруді, периодтық түрде жұмыс істейтін дистилляциялық колонналар-дан тұратын химиялық-технологиялық үдерістерді (СС-BatchColumn) модельдеуді, құрамында ағынды жүйеге қайтару әдісі (рецикл) бар қарапайым технологиялық сызба-нұсқаларды есептеуді, пинч-эффектінің орын алу мүмкіндігін бағалау, өндірістің технологиясы мен жобасын жасау барысында үдерістің материалдық және энергетикалық баланстарын есептеуді, параметрлік сезімталдықты талдауды, үдерістің жалпы массалық және энергетикалық баланысын талдауды және үдерісті оңтайландыруды үйренеді.
Қалыптасатын компетенциялар	«САД Химиялық және биологиялық инженерия І» пәнін оқыту студенттердің бойында мынадай біліктілікті қалыптастыруы тиіс. <i>Кәсіби:</i>

Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ChemCad модельдеу бағдарламаларының пакетін қолдана отырып, күрделі химиялық-технологиялық процестерді модельдеуді жүзеге асыру мүмкіндігі;</li> <li>- кәсіптік өндірістік мәселелерді, оның ішінде көмірсутегі мен өнеркәсіптік шикізатты қолдана отырып, химиялық заттарды алу технологиясын жасауды шеше білу;</li> <li>- технологиялық сызбаларды құру мүмкіндігі, оның ішінде іске қосылмаған компоненттердің қайта айналымы (қайтарылуы);</li> <li>- технологиялық параметрлердегі өзгерістердің өндіріс процесіне әсерін талдау мүмкіндігі</li> <li>- материалдық-энергетикалық балансты есептеу және модельдеу бағдарламаларын қолдану арқылы өндірістік процесті оңтайландыру мүмкіндігі.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Арнайы және басқарушылық:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- басқарушылық шешімдерді дайындау және қабылдау үшін ақпаратты іздеу, талдау және бағалау мүмкіндігі;</li> <li>- өндірістік қауіпсіздік пен еңбекті қорғау, радиациялық қауіпсіздік және қоршаған ортаны қорғау талаптарын ескере отырып, нақты техникалық шешім қабылдау мүмкіндігі;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Жалпы және әлеуметтік-этикалық:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- өзін-өзі дамыту, өз шеберлігі мен шеберлігін жетілдіру мүмкіндігі;</li> <li>- өзара әрекеттестікке, түсінуге, басымдылықтарды білуге және топтық қызметті ұйымдастыруға негізделген топта жұмыс істей білу;</li> <li>- өзара байланысты инженерлік саланың мамандарымен өзара әрекеттесу және техникалық ынтымақтастық мүмкіндігі;</li> <li>- этикалық нормалар мен ережелерді ұстану және сақтау, толерантты мінез-құлықтың көзқарастарын түсіну.</li> </ul>
Оқыту барысындағы нәтижелер мазмұны	<p><i>Пәнді игеру барысында студент:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• өз кәсібінің табиғаты мен әлеуметтік маңыздылығын білуі; компьютерлік модельдеудің негізін, химиялық-технологиялық процестерді модельдеудің заманауи әдістерін, технологиялық процестерді оңтайландырудың компьютерлік әдістерін, ақпараттық технология негіздерін, аппараттық және бағдарламалық қамтамасыздандыруды білуі тиіс.</li> <li>• технологиялық процестердің заңдылықтарын сипаттау үшін компьютерлік модельдеу әдістерін дұрыс қолдана білуі; ChemCad модельдеу бағдарламалық пакетін қолдана отырып, химиялық технологиялық схемаларды құруды; химиялық технологиялық схемаларды оңтайландыруды; жылу және масса алмасу процестерін есептеуді және талдауды іске асыруға <i>қабілетті болуы тиіс.</i></li> <li>• күрделі химиялық-технологиялық процестерді компьютерлік модельдеудің өзіндік әдістерін білуі және химиялық өндірістің қоршаған ортаға теріс әсерін минималды түрде төмендету,</li> </ul>


Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

	жабдықтың оңтайлы және ұтымды жұмыс режимдерін анықтау әдістерін қолдана білуі тиіс.
Ұсынылатын әдебиеттер тізімі	<p><i>Негізгі:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Белащенко, Д. К. Компьютерные методы в физике и физической химии : лабораторный практикум / Д. К. Белащенко. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 109 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/56068.html">http://www.iprbookshop.ru/56068.html</a> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей</li> <li>2. Зариковская, Н. В. Математическое моделирование систем : учебное пособие / Н. В. Зариковская. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72124.html">http://www.iprbookshop.ru/72124.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей</li> <li>3. Заварухин, С. Г. Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов: учебное пособие / С. Г. Заварухин. — 2-е изд. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 86 с. — ISBN 978-5-7782-3284-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/91236.html">http://www.iprbookshop.ru/91236.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей</li> <li>4. Гумеров, А. М. Пакет Mathcad. Теория и практика. Часть I. Интегрированная математическая система MathCad: учебное пособие / А. М. Гумеров, В. А. Холоднов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 111 с. — ISBN 978-5-7882-1485-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64232.html">http://www.iprbookshop.ru/64232.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей</li> <li>5. Зариковская, Н. В. Математическое моделирование систем : учебное пособие / Н. В. Зариковская. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72124.html">http://www.iprbookshop.ru/72124.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей</li> <li>6. Клинов, А. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. В. Клинов, А. Г. Мухаметзянова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 144 с. — ISBN 978-5-7882-0774-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:</li> </ol>


Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

	<p><a href="http://www.iprbookshop.ru/62483.html">http://www.iprbookshop.ru/62483.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> <p>7. Сёмина, В. В. Моделирование систем: методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Моделирование систем» / В. В. Сёмина. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 17 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64869.html">http://www.iprbookshop.ru/64869.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> <p>8. Шемелова, О.В. Математическое моделирование в процессах химической технологии / О.В. Шемелова // Бюллетень науки и практики. — 2018. — № 12. — С. 20-23. — ISSN 2414-2948. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/journal/issue/309892">https://e.lanbook.com/journal/issue/309892</a> (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>9. CHEMCAD Version 6. User Guide.2007.</p> <p>10. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. ИКЦ «Академкнига». 2006. 416 с.</p> <p>11. Система повышения квалификации. Книга А. Расчет материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов (стационарное состояние). 2000-2001 Нор-Пар Онлайн А/С. 113 с.</p> <p>12. ChemCad. Руководство пользователя и Руководство по обучению работе с программой. СС-STEADY и STATE СС-BATCH.</p> <p>13. Руководство пользователя CHEMCAD. Welcome to the CHEMCAD TUTORIAL. 20 p.</p> <p>14. ПМП ХЕМКАД. СС-DYNAMICS (СС-DCOLUMN СС-ReACS). Руководство пользователя. Моделирование динамики протекания технологических процессов в ректификационных колоннах и химических реакторах (непрерывный и периодический процесс). 201 с.</p> <p><i>Қосымша:</i></p> <p>15. Пахомов А.Н., Коновалов В.И., Гатапова Н.Ц., Колиух А.Н. Основы моделирования химико-технологических систем. Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамбовского гос. техн. университета, 2008. 80 с.</p> <p>16. Емельянов В.М., Гумеров А.М., Валеев Н.Н. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Учебное пособие. Москва: Колосс. 2008. -159 с.</p>
Пререквизиттер	Математика, физика, жалпы химия <i>курстары</i> .
Постреквизиттер	Органикалық заттарды өндіру технологиялары; Бейорганикалық заттарды өндіру технологиялары; Мұнай және газ өңдеу



Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</b>  <b>СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ</b>	
----------	--	---	--


	технологиясы; Биохимиялық процестердің технологиясы; Қоршаған ортаны қорғау.
Аралық бақылау жұмыстарын өткізу мерзімдері	Аралық бақылау жұмысы -1: академиялық күнтізбекке сәйкес өткізіледі; Аралық бақылау жұмысы -2: академиялық күнтізбекке сәйкес өткізіледі.
Білімдерін бақылау формалары	Лабораториялық тапсырмалар: семестрде 6 жұмыс. Бақылау жұмыстары: семестрде 2 рет. Аралық бақылау жұмыстары: семестрде 2 рет. Өзіндік жұмыстар (СӨЖ): семестрде 2 жұмыс. Қорытынды емтихан: Жазбаша емтихан. ChemCad модельдеуші бағдарламаны қолданып компьютерлік модельдеу.
Сабаққа қатысу:	- Қашықтан оқыту сабақтарының 20%-дан көбіне қатыспаса студентке «Fail» бағасы қойылады; - Ағымдық және аралық бақылау жұмыстарының нәтижелері бойынша семестр бойы мүмкін 60 баллдан кемінде 25 балл (41,7%) жинаған студент соңғы аттестацияға (емтиханға) жіберіледі.
Курс саясаты	- Студенттің қолында компьютер (десктоп немесе лаптоп) болуы және интернет каналының орнықты каналы болуы тиіс; студент белгіленген қашықтықтық платформада оқытушымен байланыста болуы тиіс; - Студент белгіленген қашықтықтық платформада академиялық этика нормаларын сақтауы тиіс; өзінің жекеменшік аккаунтын қатесіз басқаруы тиіс; оқытушымен байланысқа сабақ кестесіне сәйкес белгіленген уақытта шығуы тиіс; өзбетімен берілген тапсырмаларды орындауы және оларды көрсетілген байланыс каналдары арқылы оқытушыға уақытысында жіберіп отыруы тиіс. - Жекеменшік аккаунтты қолданғанда студент өзінің фамилиясы мен атын қолдануы тиіс, бұл кезде никтерді пайдалануға рұқсат етілмейді. Корпоративтік қашықтықтық платформа мен аватаркадағы жекеменшік аккаунтқа студент өзінің сапалы бет фотосуретін орналастыруы тиіс, бұл кезде басқа суреттердің аватаркаларын қолдануға рұқсат берілмейді. Оқытушы студенттен сапалы фотосуретін орналасыруын талап ете алады, бұл талапты орындамаған жағдайда оқытушы студенттің платформада жұмыс істеуін шектеуге құқығы бар. - Студент сабақ кестесіне сәйкес практикалық және лабораториялық сабақтарға қашықтан қатысуы тиіс.
Академиялық мінез-құлық саясаты.	- Пәнді оқу барысында жемқорлықтың кез-келген түріне жол беруге болмайды. Мұндай іс-әрекеттерді ұйымдастырушы (оқытушы, студенттер немесе олардың өтініші бойынша іс-қимыл жасап жүрген үшінші тұлға) ҚР-н заңын бұзғаны үшін жауапқа тартылады. - Білім тексеру (Тесттік бақылау, Аралық бақылау, Емтихан) барысында студент біреудің жұмысын көшіріп алған жағдайда оған «Fail» бағасы қойылады да, пәнді одан әрі қарай оқуға рұқсат берілмейді. Нәтижесінде студент бұл пәнді келесі семестрде қайтадан оқуына тура келеді. - Әділ болыңыз, университет мамандарына, өзіңізге және курстас студенттерге құрметпен қарауды ұмытпаңыз. - Өзіңіздің міндеттеріңізге селқос қарамаңыз, институттың/университеттің тәртіп саясатын бұлжытпай орындаңыз.

Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

Консультациялар, оқу материалын меңгеру үшін көмек көрсету.	- Оқытушымен келісе отырып онлайн режимде немесе оның офисінде келісілген уақытта қосымша консультациялар алуға болады.
---	---


### Курс құрылымы:

Ап та	Практикалық сабақтардың тақырыптары	Лабораториялық сабақтар тапсырмалары. СӨЖ, бақылау жұмыстарын тапсыру мерзімдері.
1	1-тарау. ChemCad-қа кіріспе. ChemCad және оның қолданылуына шолу. ChemCad өнімдері мен мүмкіндіктері. СС-тепе-теңдік жүйесі. СС-динамикалық жүйе, СС-пакет, СС-терм, СС-қауіпсіздік желісі, СС-Flash. ChemCad модуль жұмыс істейді. UnitOp модулі.	ChemCad бағдарламасына кіріспе және оны пайдалану. СС-тепе-теңдік системасы. СС-Динамикалық системасы. СС-Batch, СС-Therm, СС-Safety Net, СС-Flash.
2	2-тарау. ChemCad интерфейсі. ChemCad терезесі. Жұмыс аймағы. ChemCad зерттеу тақтасы. Бояғыш. Хабарлар жолағы Басты мәзір. Құралдар тақтасы. ChemCad экранын баптау. Интерфейстің басқа кеңестері.	<i>1-СӨЖ тапсырмасы. 1-лабораториялық тапсырма. Төменгі температурада конденсациялау әдісі арқылы мұнай серіктес газдан табиғи газ өндіру технологиясын модельдеу және оңтайландыру. (2 балл).</i>
3	3-тарау. Модельдеу файлдарымен жұмыс. ChemCad модельдеу файлдары. Бар модельдеуді ашу. Жаңа модельдеу жасау. Модельдеуді үнемдеу. Бірдей модельдеу үшін әртүрлі жағдайларды сақтау. Электрондық пошта моделінің ақпараттық бюллетені. Алдыңғы нұсқалардағы ChemCad файлдарымен жұмыс істеу.	<i>1-лабораториялық тапсырманы қорғау. Жаңа модельдеу сызбанұсқасын жасау. Модельдеу нәтижесін сақтау.</i>
4	4-тарау. Негізгі модельдеуді құру және қолдану. Жаңа модельдеуді бастаңыз. Инженерлік қондырғыларды таңдау. Кесте сызу. Ағынды салу және жалғау. Басқа сурет салу құралдары. Химиялық компоненттерді таңдау. К және энтальпия мәндерін таңдау. Термодинамика шеберін қолдану. Термодинамикалық параметрлерді қолмен таңдау. Ағындарды анықтау. Жабдықтың параметрлерін орнату. Модельдеуді іске қосыңыз. Нәтижелерді қарау.	<i>2-лабораториялық тапсырма.. Ацетилен мен бутил спиртінен винилбутил эфирін өндіру технологиясын модельдеу және оңтайландыру (2 балл).</i>
5	5-тарау. Динамикалық модельдеу құру және пайдалану. Динамикалық жұмыс үшін қосымша кіріс. Динамикалық жұмысты орнату. Динамикалық модельдеуді іске	<i>1-бақылау жұмысы (4 балл). 2-лабораториялық тапсырманы қорғау.</i>

Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

	қосыңыз. Басқа динамикалық командалар. Динамикалық модельден шығу.	
6	6-тарау. Шығыс және есептер. Мәтіндік есептер. Реттеу туралы есеп беру. Ағындарға негізделген есептер. UnitOp негізіндегі есептер. Кестелерге негізделген есептер. Dynamics есептері. Жиынтық есебі. Графикалық есептер. Термофизикалық мәліметтердің графиктері. Кесте кестелері. UnitOp-ге негізделген графиктер. Динамикалық әңгімелер. Баспа ағындарының кестесі. Технологиялық диаграммалар.	3-лабораториялық тапсырма. Бензол мен хлорметаннан п-ксилол өндіру технологиясын модельдеу және оңтайландыру (2 балл).
7	7-тарау. Кестелік деректер кестелері. Таңдап қарау және басып шығару үшін қабат функциясын қолданыңыз. Технологиялық сызбаны басып шығару. ChemCad орнату. Есеп айырысу шаблондары. Жеке компоненттерді жасаңыз. Бір компонентті қосу. Жеке пайдалану таңбасын жасау.	1-СӨЖ қорғау (10 балл). 3-лабораториялық тапсырманы қорғау.
8	8-тарау. Жеке шығындар UnitOps-ті жасау. Термодинамиканы орнату. Visual Basic қосымшалары (VBA). Деректер интерфейсі Excel деректерін көрсету. Excel UnitOps құру.	1-Аралық бақылау жұмысы (10 балл). 1-Аттестация (30 балл).
9	9-тарау. Ерекшеліктер кестелері. ChemCad-ны OPC сервері ретінде пайдалану. OPC үйлесімділігі. ChemCad-да мәндерді OPC көмегімен оқу және жазу. OPC серверінің операциялары. ChemCad OPC атаулар кеңістігі. СОМ интерфейстері.	4-лабораториялық тапсырма. Сірке қышқылы мен этанолдан этилацетат өндіру технологиясын модельдеу және оңтайландыру (2 балл).
10	10-тарау. КС-тепе-теңдік жүйесі. Химиялық-технологиялық процестердің материалдық және жылу баланстарын есептеу (стационарлық күй). Өңдеумен қарапайым схеманы есептеу. Пинч-эффект әсерінің мүмкіндігін бағалау. Дизайн мысалы: бензолды гидрогенизациялау арқылы циклогексан өндіру. Жаңа процестің экономикалық тиімділігін бағалау.	4-лабораториялық тапсырманы қорғау. Пинч-эффект әсерінің мүмкіндігін бағалау.
11	11-тарау. Жалпы массалық балансты есептеу. Параметрлік сезімталдықты талдау. Қосымша жабдықтардың арқасында технологиялық сызбаны кеңейту. Көп сатылы компрессорды есептеу. Қайта өңдеу есебі. Технологиялық схеманың толық есебі. Нәтижелерді талдау.	5-лабораториялық тапсырма. Этиленоксидтен этиленгликоль өндіру технологиясын модельдеу және оңтайландыру (2 балл).
12	12-тарау. Қолданыстағы өндіріс жағдайындағы массалық және жылу баланстарын	5-лабораториялық тапсырманы қорғау. 2-бақылау жұмысы (4 балл).




Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</b>  <b>СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ</b>	
----------	--	---	--

	есептеу. Технологиялық схеманы кеңейту. CS <sub>2</sub> бағанының есебі. Технологиялық схема-ны кеңейту. Қайта өңдеу ағынын жабу. Тапсырманы басқа атпен сақтау.	
13	13-тарау. Құрал-жабдықтар. Араластырғыш. Бөлгіш. Тепе-теңдік буландырғышы. Компонент бөлгіш. Басқару клапаны. Компрессор пеш/жылу алмастырғыш. Стехиометриялық реактор. Тепе-теңдік реакторы. Гиббс реакторы. Кинетикалық реактор.	<i>6-лабораториялық тапсырма. Пропилен мен синтез-газдан бутил спиртін өндіру технологиясын модельдеу және оңтайландыру (2 балл). 2-СӨЖ қорғау (10 балл).</i>
14	14-тарау. Фазалық бөлгіш. SCDS колонна. Shot-cut колонна. Бумалық реактор мен реакция кинетикасы деректерін қолдана отырып, технологиялық сызба-нұсқаны динамикалық модельдеу. Резервуарлық реакторлардағы процестер.	<i>6-лабораториялық тапсырманы қорғау. 2-Аралық бақылау жұмысы (10 балл).</i>
15	15-тарау. Зертханалық өндірісті дамыту. Қолданыстағы жабдықтағы жаңа процесс. Графикалық пакеттік процесс. Процесті оңтайландыру. Динамикалық және жартылай динамикалық реакторлар.	<i>2-аттестация (30 балл). Лабораториялық тапсырмаларды және СӨЖ қорғау.</i>
	Қорытынды емтихан.	Химиялық-технологиялық процестерді модельдеу және олардың оңтайлы жағдайларын анықтау.

### Бақылау жұмыстарын тапсыру күнтізбесі

№	Жұмыс түрі	Апта															Сес сия	Балл, %		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	Лабораториялық сабақтар			*		*		*			*		*		*					
2	Бақылау жұмысы					*							*							
3	Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЗ)							*						*						
4	1-Аралық бақылау жұмысы								*											
5	2-Аралық бақылау жұмысы														*					
6	Қорытынды емтихан																	*		
<b>Барлығы:</b>																			*	<b>100</b>

Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

### Жұмысты бағалау техникасы/саясаты

Бақылау түрі	Балл саны, %
Лабораториялық тапсырмалар	12
Бақылау жұмыстары	8
Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)	20
Аралық бақылау жұмыстары	20
Қорытынды емтихан	40
<b>Барлығы:</b>	<b>100</b>

### Лабораториялық тапсырмаларды бағалау шарты (критерийі)


Лабораториялық сабақта студент ChemCad модельдеуші бағдарламасын пайдалана отырып химиялық-технологиялық процестерді модельдеуі және оңтайландыруы тиіс. Әрбір лабораториялық тапсырмаға студент 2 балл ала алады. Семестрде 6 лабораториялық тапсырма қарастырылған.

№	Шарттары	Баға	
		%	Максимал балл
1	Жұмысты белгілеген мерзімде орындағаны үшін.	0-10	0,2
2	Процестің технологиялық сызба-нұсқасын құрастырғаны үшін.	0-20	0,4
3	Процесті оңтайландырғаны үшін.	0-20	0,4
4	Реакторларды, дистилляциялық және реактификациялық колонналарды қолданғаны үшін.	0-20	0,4
5	Жұмысты қорғау.	0-30	0,6
<b>Барлығы:</b>		<b>100</b>	<b>2</b>

### Бақылау жұмыстарын бағалау шарттары (критерийі)

Бақылау жұмыстарын орындау барысында студент ChemCad модельдеуші бағдарламасы көмегімен контроллерді және рекуперативтік жылуаластырғышты қолдана отырып, химиялық-технологиялық процесті модельдеуі және оңтайландыруы (оптималды жағдайларын табуы) тиіс. Әрбір бақылау жұмысында студент максимал 4 балл ала алады. Семестрде 2 бақылау жұмысы қарастырылған.

№	Шарттары	Баға	
		%	Максимал балл
1	Процестің технологиялық сызба-нұсқасын құрастыру.	0-30	1,2
2	Процесті оңтайландыру.	0-25	1,0
3	Реакцияласпаған заттарды (шикізатты) рециклдік қайтару. Контроллерді қолдану.	0-20	0,8
4	Рекуперативтік жылуаластырғыштарды пайдалану.	0-15	0,6

Силлабус	 SATBAYEV UNIVERSITY	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	
		СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	

5	Тұжырымдар мен қорытынды жасау.	0-10	0,4
Барлығы:		100	4


### Студенттің өзіндік жұмысын (СӨЖ) бағалау шарты (критерийі).

СӨЖ (ғылыми жоба) – ол командалық жұмыс (команда құрамына 3÷4 студент кіреді). Онда студенттер табиғи және техногендік шикізаттарды пайдалана отырып, затты (өнімді) өндіру процесін модельдеуі, оның оңтайлы жағдайын анықтауы және процесс бойынша экономикалық есептеулер жүргізуі тиіс. СӨЖ мынадай бөлімдерден тұрады: өндіріс тақырыбы бойынша патенттік ізденіс жұмысы және әдебиеттерді қарастыру; затты өндіру немесе шикізатты өңдеу үшін қажетті әдісті тандап алу; ChemCad модельдеуші бағдарламасын пайдалана отырып затты өндіру процесін модельдеу және оның оңтайлы жағдайын анықтау; зауытты салу орын анықтау; аталмыш өндірістің тиімділігін анықтау мақсатында экономикалық есептеулер жүргізу; аталмыш өндіру процесінің қоршаған ортаға тигізетін теріс әсерін анықтау және оны барынша азайту жолдарын қарастыру. Семестр бойында студент бір СӨЖ орындайды. СӨЖ жазбаша түрінде орындалуы және презентация түрінде қорғалуы тиіс.

№	Шарттары	Баға	
		%	Максимал балл
1÷8 апта			
1	Өндіріс тақырыбы бойынша патенттік ізденіс және әдебиеттерді қарастыру.	0-25	5
2	Аталмыш затты (өнімді) өндіру әдістерін талдау және олардың арасынан тиімдісін тандап алу.	0-15	3
3	Затты (өнімді) өндіру зауытын салу орнын тандау және негіздеу.	0-10	2
Барлығы:		50	10
9÷15 апта			
4	ChemCad модельдеуші бағдарламасын пайдалан отырып, затты (өнімді) өндіру процесін модельдеу және оның оңтайлы жағдайларын анықтау.	0-15	3
5	Өндірістің тиімділігін анықтау мақсатында экономикалық есептеулер жүргізу.	0-15	3
6	Өндірістің қоршаған ортаға тигізетін теріс әсерін анықтау және оны барынша азайту әдістерін қарастыру.	0-10	2
7	Жұмысты презентациялау.	0-10	2
Барлығы:		50	10
Жалпы саны:		100	20

### Аралық бақылау жұмыстарын бағалау шарттары (критерийі)

Аралық бақылау жұмыстарында студент ChemCad модельдеуші бағдарламасы көмегімен химиялық-технологиялық процесті модельдеуді және оның оңтайлы жағдайларын анықтауы тиіс. Сонымен берге модельдеу барысында реакцияласпаған заттар (шикізат) контроллер арқылы рециклдік қайтарылуы және рекуперативтік жылуал-

Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</b>  <b>СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ</b>	
----------	--	---	--


мастырғыш пайдаланылуы тиіс. Семестрде 2 аралық бақылау жұмыстары қарастырылған. Әрбір аралық бақылау жұмысы үшін студент максимал 10 балл ала алады.

№	Шарттары	Баға	
		%	Максимал балл
1	ChemCad модельдеуші бағдарламасы көмегімен өндіру процесін модельдеу және оның оңтайлы жағдайларын анықтау.	0-50	5
2	Реакцияласпаған заттарды (шикізатты) рециклдік қайтару. Контроллерді қолдану.	0-30	3
3	Рекуперативтік жылуалмастырғыштарды қолдану.	0-20	2
Барлығы:		100	10

**Қорытынды емтиханды бағалау шарттары (критерийі).** Қорытынды емтихан курстың барлық материалдарын қамтиды және емтихан барысында студент ChemCad модельдеуші бағдарламасы көмегімен параметрлері (заттың тазалығы, өндіріс көлемі) белгілі өндіру процесін модельдеуі және оның оңтайлы жағдайларын анықтауы тиіс. Сонымен бірге студент өндірістің қоршаған ортаға тигізер теріс әсерін анықтауы және оны барынша азайту әдістерін қарастыруы тиіс. Студент қорытынды емтиханда максимал 40 балл ала алады.

№	Шарттары	Баға	
		%	Максимал балл
1	ChemCad модельдеуші бағдарламасы көмегімен өндіру процесін модельдеу және оның оңтайлы жағдайларын анықтау.	0-50	20
2	Өнімнің тазалығы және заттың ысырап болуын азайту.	0-20	8
3	Реакцияласпаған заттарды (шикізатты) рециклдік қайтару. Контроллерді қолдану.	0-13	5
4	Рекуперативтік жылуалмастырғыштарды қолдану.	0-10	4
5	Өндірістің қоршаған ортаға тигізетін теріс әсерін барынша азайту.	0-7	3
Барлығы:		100	40

Емтиханның ұзақтығы 2÷3 академиялық сағаттан аспауы тиіс. Қорытынды емтихан тапсыруға ағымдық және аралық бақылау жұмыстары негізінде *25 және одан да көп балл* жинаған студентке рұқсат беріледі. Егерде студент аралық бақылау және емтихан барысында алдау параған (шпаргалка) пайдаланған болса, ол кезде студент емтиханнан қуылады да, студентке пән бойынша "F" бағасы қойылады. Студент емтиханға міндетті түрде келуі тиіс. Емтиханға кешіккен жағдайда студентке емтихан бойынша «0» қойылады. Егерде студент пән бойынша бағдарламаны толық орындаған болса, бірақ емтиханға *дәлелсіз себептермен* келмеген болса, онда емтиханға қатысуы туралы парағында оның фамилиясы тұсына «келген жоқ» деген белгі қойылады да, оған «F» деген баға қойылады.


Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</b>  <b>СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ</b>	
----------	--	---	--

Егерде студент емтиханға дәлелді себептермен келе алмаған болса, онда оған емтихан бойынша «I» (Incomplete) бағасы қойылады.


### Жұмыстарды бағалау критерийі

Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау	Әріптік жүйе бойынша бағалау	Бағаның сандық эквиваленті	Балл	Шарттары
Өте жақсы	A	4,0	95-100	Пәнді өте жақсы білу, қойылған барлық сұрақтарға сауатты жауаптар.
	A-	3,67	90-94	Пәнді өте жақсы білу, қойылған барлық сұрақтарға сауатты жауап беру.
Жақсы	B+	3,33	85-89	Пәнді жақсы білу, кейбір әлсіз жақтары бар, бірақ барлық сұрақтарға жауаптар алу
	B	3,0	80-84	Пәнді жақсы білу, әлсіз жақтары бар, бірақ көптеген сұрақтарға жауап алу.
	B-	2,67	75-79	Пәнді жақсы білу, кейбір күшті және орташа әлсіздіктермен туындаған барлық сұрақтарға жауап беру.
	C+	2,33	70-74	Пәнді жеткілікті күшті, бірақ бір маңызды әлсіздігімен және қанағаттанарлық білу.
Қанағаттанарлық	C	2,0	65-69	Кейбір күшті және көптеген әлсіз жақтары бар және пәнді қанағаттанарлық білу.
	C-	1,67	60-64	Кішігірім күшті және көптеген әлсіз жақтары бар тақырыпты қанағаттанарлық білу
	D+	1,33	55-59	Әлсіз жақтары бар және пәнді нашар білу.
	D-	1,0	50-54	Пәндік білімі әлсіз және мықты жақтары мүлдем жоқ
Қанағаттанарлықсыз	FX	0,5	25-49	Пәнді нашар білу, емтиханды қайта тапсыру қажет. Егер студент семестр барысында кемінде 25 балл жинаған, бірақ емтиханның қорытынды шекті деңгейін 50 және одан көп баллды растай алмаса, студент осы баға қойылады.
	F	0	0-24	Студент тақырыпты өте нашар білген жағдайда оған “F” бағасы қойылады. Сонымен қатар: - студент қорытынды бақылауды (емтиханды) өз бетімен орындамаған жағдайда, оның ішінде тыйым салынған құралдарды қолданған және емтихан кезінде тәртіп сақтау ережелерін бұзған жағдайда; - 7.11.3 тармағында көзделген жағдайларды ескермегенде, пән бойынша аудитория



Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</b>  <b>СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ</b>	
----------	--	---	--

				сабақтарының жалпы санының 20% -дан астамына қатыспаған жағдайда; - студент семестр бойы 25 ұпайдан аз (0-24) жинаған жағдайда; - қорытынды бақылау (емтихан) бағасы 10 балдан төмен болғанда; - студент емтиханға дәлелсіз себептермен келмеген жағдайда; - емтиханды FX бағасымен қайта тапсырған кезде, студент емтихан үшін шекті (20) балл жинай алмаған және/немесе пән бойынша жинаған жалпы балл саны 50-ден кем болған жағдайда студентке “F” бағасы қойылады.
<b>Қосымша бағалар</b>				
Тапсырылды	P (Pass)	-	50-100	GPA санау кезінде есепке алынбайды.
Тапсырылмады, F бағасы сияқты	NP (No Pass)	-	0-49	GPA санау кезінде есепке алынбайды, бірақ қорытынды аттестация кезінде есепке алынады.
Пән аяқталған жоқ	I (Incomplete)	0	25 кем емес	Пән аяқталған жоқ, студент себепті жағдайларға байланысты қорытынды бақылау шараларын аяқтамады. Оқытушы кафедра меңгерушісімен бірігіп қояды (GPA санау кезінде есепке алынбайды)
Пәнді қайта оқу	R (Retake)			Пәнді қайталап оқу.
Пәннен бас тарту	W (Withdrawal)	-	-	GPA санау кезінде есепке алынбайды. Студент пәнді меңгере алмай, өз еркімен пәннен босатылады. Академиялық демалыс алған студент немесе жүйелілік негіз бойынша сабаққа келмеген жағдайды автоматты түрде осы баға қойылады.
Академиялық көрсеткіштер бойынша пәннен әкімшілік босату	AW (Academic withdrawal)	0	0	F бағасы сияқты, GPA санау кезінде есепке алынады. Бұл баға студенттің академиялық тәртіпті жүйелік бұзушылығы кезінде, оқытушының еркімен студентті пәннен босатуы.
Пән тыңдалды	AU (Audit)	-	-	GPA санау кезінде есепке алынбайды. Студенттерге және тыңдармандарға қойылатын баға.

Силлабус	 <b>SATBAYEV UNIVERSITY</b>	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ	
----------	--	--	--

Жоспар бойынша меңгеру	IP (In progress)	-	25 кем емес	ГРА санау кезінде есепке алынбайды. Ұзақтығы 2 академиялық мерзім. Егер студент материалдың көп бөлігін жақсы меңгерсе, бірінші академиялық мерзімнің соңында қойылады. Курс толық аяқталғаннан кейін стандартты бағамен алмастырылады.
------------------------	---------------------	---	-------------	---

Силлабус ХПжӨЭ кафедрасының мәжілісінде талқыланған және кафедраның «БЗХТ» және «Өндірістік экология» бағыттары бойынша әдістемелік тобы қолдануға ұсынған. Хаттама № 1, "14" тамыз 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі, х.ғ.к.

Кубекова Ш.Н.

Оқытушы: х.ғ.д., профессор

Әбдиев Қ.Ж.