

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

Рўйхатга олинди:

№ _____

«___» _____ 2019 йил

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

Ўқув ишлари бўйича проректор
проф. А. Солеев

_____ 2019 йил
«___» _____

**«Кимёвий инженеринг жараён ва қурилмалар»
фанининг**

ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 100000 - Гуманитар соҳа

Таълим соҳаси: 140000 - Табиий фанлар

Таълим йўналиши: 5320400 - Кимёвий технология

Самарқанд 2019

Фаннинг ишчи ўқув дастури ўқув, ишчи ўқув режа ва ўқув дастурига мувофиқ ишлаб чиқилди.

Тузувчи:

Тилляев А. Д., - СамДУ, «Физикавий ва коллоид кимё» кафедраси доценти, к. ф. н.

Мухамадиев Н. Қ. -СамДУ, «Физикавий ва коллоид кимё» кафедраси профессори, к. ф. д.

Такризчилар:

Тротов Х. Т.-«Физикавий ва коллоид кимё » кафедраси доценти, к.ф.н.

Муродов Қ.М. -«Аналитик кимё » кафедраси доценти, к.ф.н.

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Физикавий ва коллоид кимё” кафедрасининг 2019 йил “ 3 ”июлдаги “11”- сон йиғилишида муҳокамадан ўтган ва факультет кенгашида муҳокама қилиш учун тавсия этилган.

Кафедра мудир: _____ **Мухамадиев Н. Қ.**

**Факультет ўқув-услубий
кенагаш раиси**

_____ **Рўзиев Э.**

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Кимё” факультети кенгашида муҳокама этилган ва фойдаланишга тавсия қилинган (2019 йил 8- июлдаги 11-сонли баённома).

Факультет кенгаши раиси: _____ **Мусулмонов Н. Х.**

Келишилди: Ўқув-услубий бошқарма бошлиғи

_____ **Аликулов Б.**

Кириш

«Кимёвий инженеринг жараён ва курилмалар» фани кимёгар, кимёгар-технолог мутахассисларни тайёрлашда кимё ва унга турдош саноатларда табиий хом-ашёларни кенг миқёсда халқ хўжалиги буюмлари ва маҳсулотларига айлантиришдаги бўладиган кимёвий-технологик жараёнларни ўрганиб, талабаларни технологик дунёқарашларини шакллантиришда муҳим аҳамият касб этади. Кимё саноати ва нефть-кимё саноатида хомашёлардан самарали фойдаланиб улардан халқ хўжалиги моллари, техниканинг ҳар хил жабҳалари учун маҳсулотлар, буюмлар, материаллар олишнинг технологиялари, кимёвий жараёнларни физик-кимёвий қонуниятлари асосида ўрганиб керакли маҳсулот ишлаб чиқаришни энг мўтадил шароитларини яратишда тушунчалар ва амалий кўрсатмаларни қамрайди.

Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари

Фанни ўқитишдан мақсад – саноатда амалга ошириладиган кимёвий технологик жараёнлар, уларнинг қонуниятлари, ўзига хос хусусиятлари, хом-ашё ва иссиқлик-энергия ресурсларидан унумли фойдаланиш, иқтисодий самарадорлиги, экологик хавфсизлиги ҳақида йўналиш профилига мос билим кўникма ва малака шакллантиришдир.

Фаннинг вазифалари:

Кимёвий инженеринг жараён ва курилмаларни танлаш ҳамда техник иқтисодий асослаш элементлари, синфларини; кимё саноатининг хом ашёси, унинг турлари, манбаълари ва уларни бойитиш усулларини; ноорганик моддалар ишлаб чиқариш, сульфат кислота ишлаб чиқариш, аммиак ва нитрат кислота ишлаб чиқариш, маъданли тузлар ва ўғитлар ишлаб чиқариш технологияларини; юқори ҳароратда борадиган кимёвий-технологик жараёнлар, силикатлар технологияси, шиша ва боғловчи моддалар ишлаб чиқариш асосларини; кимёвий технологияда ишлатиладиган электрокимёвий жараёнлар, қора ва рангли металллар ишлаб чиқариш технологиясини; органик моддалар ишлаб чиқариш, нефт ва нефт маҳсулотларини қайта ишлаш, тошкўмирни кокслаш, газсимон ёқилғиларни қайта ишлаш, ацетилен, метил спирти, этил спирти, формальдегид ишлаб чиқаришнинг шароитлари ва технологик схемаларини; юқори молекуляр бирикмаларнинг кимёвий технологияси, полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол ишлаб чиқариш технологик схемалари, табиий ва синтетик каучуклар олишнинг илмий асослари, полимерларни қайта ишлаш усулларини ўргатишдан иборат.

Фан бўйича талабаларнинг билимига, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар

Кимёвий инженеринг жараён ва курилмаларни танлаш ҳамда техник иқтисодий асослаш ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

-фаннинг шаклланиши ва ривожланиш босқичлари; кимёвий технологиянинг кимё, физика ва бошқа табиий ва умум-муҳандислик фанлари билан боғлиқлиги; кимёвий технологиянинг жараёнлари ва ускуналари; маҳаллий хом ашёни ишлатиш тенденциялари ва унинг асосида ташкил қилинган ишлаб чиқаришлар кимёвий жараёнлари; кимёвий ишлаб чиқаришда хом ашё ва уни бойитиш усуллари; Ўзбекистонда хом ашё турлари ва уларнинг асосидаги ишлаб чиқаришлар; кимёвий ишлаб чиқаришда сув, унинг кўрсаткичлари, ичимлик ва чиқинди сувларининг тозалаш усуллари; ишлаб чиқариш жараёнлари; электромимёвий жараёнлар; юқори температурада борадиган КТЖлар; минерал ўғитлар технологияси; юқори молекуляр бирикмалар технологиясини *билиши керак*;

- хом ашёни флотация усулида бойитиш; реакторларни таққослаш, танлаш ва моделлаш; ёнилғи хоссаларини ўрганиш; буюмларни электрокимёвий усуллар билан қоплаш *кўникмаларига эга бўлиши керак*;

- кимё саноатида сувни тайёрлаш; хом ашёни қайта ишлаш; қора ва рангли металлларни ишлаб чиқариш технологияси; ноорганик моддалар ишлаб чиқариш технологиялари; органик моддалар ишлаб чиқариш технологияси; юқори молекуляр бирикмалар ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш технологияларидан *малакаларига эга бўлишлари керак*.

Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жиҳатдан узвий кетма-кетлиги

«Кимёвий инженеринг жараён ва курилмалар» фани умумкасбий фан ҳисобланиб 3- семестрда ўқитилади. Дастурни амалга ошириш ўқув режасида режалаштирилган математик ва табиий (физика, экология, математика), умумкасбий (анорганик ва органик кимё, юқори молекуляр бирикмалар кимёси, физикавий кимё) фанларидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишлик талаб этилади.

Фаннинг ишлаб чиқаришдаги ўрни

Кимёвий инженеринг жараён ва курилмалари фани хом ашёларни кенг миқёсда халқ хўжалиги буюмлари ва маҳсулотларига айлантиришдаги бўладиган кимёвий-технологик жараёнларни ўрганади. Шунинг учун ушбу фан асосий умумкасбий фан ҳисобланиб, ишлаб чиқариш технологик тизимини илмий асосларини яратишда ажралмас бўғиндир.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

Бакалаврлар кимёвий технология фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларида фойдаланиш, янги информацион-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллардан фойдаланилади. Маъруза, амалий ва лаборатория дарсларида мос равишдаги илғор педагогик технологиялардан фойдаланилади.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

Ўқув жараёни билан боғлиқ таълим сифатини белгиловчи ҳолатлар қуйидагилар: юқори илмий-педагогик даражада дарс бериш, муаммоли маърузалар ўқиш, дарсларни савол-жавоб тарзида қизиқарли ташкил қилиш, илғор педагогик технологиялардан ва мультимедиа воситаларидан фойдаланиш, тингловчиларни ундайдиган, ўйлантирадиган муаммоларни улар олдида қўйиш, талабчанлик, тингловчилар билан индивидуал ишлаш, эркин мулоқот юритишга, илмий изланишга жалб қилиш.

«Кимёвий инженеринг жараён ва қурилмалар» курсини лойиҳалаштиришда қуйидаги асосий концептуал ёндошувлардан фойдаланилади:

Шахсга йўналтирилган таълим. Бу таълим ўз моҳиятига кўра таълим жараёнининг барча иштирокчиларини тўлақонли ривожланишларини кўзда тутди. Бу эса таълимни лойиҳалаштирилади, албатта, маълум бир таълим олувчининг шахсини эмас, аввало, келгусидаги мутахассислик фаолияти билан боғлиқ ўқиш мақсадларидан келиб чиққан ҳолда ёндошилишни назарда тутди.

Тизимли ёндошув. Таълим технологияси тизимнинг барча белгиларини ўзида мужассам этмоғи лозим: жараённинг мантиқийлиги, унинг барча бўғинларини ўзаро боғланганлиги, яхлитлиги.

Фаолиятга йўналтирилган ёндошув. Шахснинг жараёнли сифатларини шакллантиришга, таълим олувчининг фаолиятни активлаштириш ва интенсивлаштириш, ўқув жараёнида унинг барча қобилияти ва имкониятлари, ташаббускорлигини очишга йўналтирилган таълимни ифодалайди.

Диалогик ёндошув. Бу ёндошув ўқув муносабатларини яратиш заруриятини билдиради. Унинг натижасида шахснинг ўз-ўзини фаоллаштириши ва ўз-ўзини кўрсата олиши каби ижодий фаолияти кучаяди.

Ҳамкорликдаги таълимни ташкил этиш. Демократик, тенглик, таълим берувчи ва таълим олувчи фаолият мазмунини шакллантиришда ва эришилган натижаларни баҳолашда биргаликда ишлашни жорий этишга эътиборни қаратиш зарурлигини билдиради.

Муаммоли таълим. Таълим мазмунини муаммоли тарзда тақдим қилиш орқали таълим олувчи фаолиятини активлаштириш усулларида бири. Бунда илмий билимни объектив қарама-қаршилиги ва уни ҳал этиш усуллари, диалектик мушоҳадани шакллантириш ва ривожлантиришни, амалий фаолиятга уларни ижодий тарзда қўллашни мустақил ижодий фаолияти таъминланади.

Ахборотни тақдим қилишнинг замонавий воситалари ва усуллари қўллаш - янги компьютер ва ахборот технологияларини ўқув жараёнига қўллаш.

Ўқитишнинг усуллари ва техникаси. Маъруза (кириш, мавзуга оид, визуаллаш), муаммоли таълим, кейс-стади, пинборд, парадокс ва лойиҳалаш усуллари, амалий ишлар.

Ўқитиш ташкил этиш шакллари: диалог, полилог, мулоқот ҳамкорлик ва ўзаро ўрганишга асосланган фронтал, коллектив ва гуруҳ.

Ўқитиш воситалари: ўқитишнинг анъанавий шакллари (дарслик, маъруза матни) билан бир қаторда – компьютер ва ахборот технологиялари.

Коммуникация усуллари: тингловчилар билан оператив тескари алоқага асосланган бевосита ўзаро муносабатлар.

Тескари алоқа усуллари ва воситалари: кузатиш, блиц-сўров, оралик ва жорий якунловчи назорат натижаларини таҳлили асосида ўқитиш диагностикаси.

Бошқариш усуллари ва воситалари: ўқув машғулоти босқичларини белгилаб берувчи технологик карта кўринишидаги ўқув машғулотларини режалаштириш, қўйилган мақсадга эришишда ўқитувчи ва тингловчининг биргаликдаги ҳаракати, нафақат аудитория машғулотлари, балки аудиториядан ташқари мустақил ишларнинг назорати.

Мониторинг ва баҳолаш: ўқув машғулотида ҳам бутун курс давомида ҳам ўқитишнинг натижаларини режали тарзда кузатиб бориш. Курс охирида тест топшириқлари ёки ёзма иш вариантлари ёрдамида тингловчиларнинг билимлари баҳоланади.

«Кимёвий инженеринг жараён ва қурилмалар» фанини ўқитиш жараёнида компьютер технологиясидан, “Excel” электрон жадваллар дастурларидан фойдаланилади. Айрим мавзулар бўйича талабалар билимини баҳолаш тест асосида ва компьютер ёрдамида бажарилади. “Интернет” тармоғидаги маълумотлардан фойдаланилади, тарқатма материаллар тайёрланади, тест тизими ҳамда таянч сўз ва иборалар асосида оралик ва якуний назоратлар ўтказилади.

**“Кимёвий инженеринг жараён ва курилмалар” фанидан
машғулотларнинг мавзулар ва соатлар бўйича 1-семестрда
тақсимланиши:**

№ т/б	Мавзулар номи	Жами соат	Маъруза	Амалий	Лаборатор ия	Мустақил таълим
1	Кириш. Фаннинг асосий вазифаси.	10	2	2	4	2
2	Жараёнлар турлари, қонунлари, ҳаракатланувчи кучи.	5	2			3
3	Гидродинамика. Гидродинамика асосий тушунчалари.	5	2			3
4	Суюқлик ҳаракатининг тавсифловчи катталиклари.	5	2			3
5	Оқим ҳаракати тенгламалари.	11	2	2	4	3
6	Ўхшашлик назарияси асослари.	5	2			3
7	Оқим ҳаракатининг Эйлер дифференциал тенгламаси.	5	2			3
8	Суюқликда қаттиқ жисм ҳаракати.	5	2			3
9	Гидравлик қаршиликлар.	11	2	2	4	3
10	Қўзғалма ва мавҳум қайнаш қатлам гидродинамикаси. Марказдан қочма насослар, тузилиши, ишлаш принципи ва характеристикалари.	5	2			3
11	Насослар. Суюқликларни узатиш. Филтрлаш жараёни ва тўсиқлари.	5	2			3
12	Насослари. турлари. Центрафугалаш.	5	2			3
13	Электростатик кучлар таъсирида чўктириш.	5	2			3
14	Чўктириш классификацияси.	5	2			3
15	Филтрлаш.	5	2			3
16	Турли жинсли системалар.	11	2	2	4	3
17	Аралаштириш жараёнлари турлари ва характеристикалари.	5	2			3
18	Ионлаштириш	5	2			3
19	Иссиқлик ўтказиш асослари.	5	2			3
20	Конвекция асослари.	5	2			3
21	Иссиқлик ўхшашлик критерийлари.	5	2			3
22	Биотехнология.	5	2			3
23	Экотехнология.	5	2			3

24	Медтехнология		2			3
25	Гоза сув таъминоти ва уни таъминлаш	11	2	2	4	3
26	Нефтни кайта ишлаш		2			3
27	Электр энергиясини ишлаб чиқариш.		2			3
	Жами	164	54	10	20	80

**“Кимёвий инженеринг жараён ва қурилмалар“ фанидан
машғулотларнинг мавзулар ва соатлар бўйича 2-семестрда
тақсимланиши:**

№ т/б	Мавзулар номи	Жами соат	Маъруза	Амалий	Лаборатория	Мустақил таълим
1	Жараёнлар турлари, қонунлари, ҳаракатланувчи кучи.	10	2	2	4	2
2	Математик моделлаштириш	5	2			3
3	Гидродинамика асосий тушунчалари.	5	2			3
4	Суюқлик ҳаракатининг тавсифловчи катталиклари	5	2			3
5	Оқим ҳаракати тенгламалари.	11	2	2	4	3
6	Ўхшашлик назарияси асослари.	5	2			3
7	Оқим ҳаракатининг Эйлер дифференциал тенгламаси.	5	2			3
8	Суюқликда қаттиқ жисм ҳаракати.	5	2			3
9	Гидравлик қаршиликлар.	11	2	2	4	3
10	Марказдан қочма насослар, тузилиши, ишлаш принципи ва характеристикалари.	5	2			3
11	Насослар. Суюқликларни узатиш. Филтрлаш жараёни ва тўсиқлари.	5	2			3
12	Насослари. турлари. Центрифугалаш.	5	2			3
13	Электростатик кучлар таъсирида чўктириш.	5	2			3
14	Чўктириш классификацияси.	5	2			3
15	Филтрлаш.	5	2			3
16	Турли жинсли системалар.	11	2	2	4	3
17	Аралаштириш жараёнлари турлари ва характеристикалари.	5	2			3
18	Ионлаштириш.	5	2			3
19	Иссиқлик ўтказиш асослари.	5	2			3
20	Конвекция асослари.	5	2			3

21	Иссиқлик ўхшашлик критерийлари.	5	2			3
22	Биотехнология.	5	2			3
23	Экотехнология.	5	2			3
24	Медтехнология	5	2			3
25	Гоза сув таъминоти ва уни таъминлаш	11	2	2	4	3
26	Нефтни қайта ишлаш	5	2			3
27	Электр энергиясини ишлаб чиқариш.	5	2			3
	Жами	164	54	10	20	80

Асосий қисм

Кимёвий инженеринг жараён ва курилмалари фани ва унинг вазифалари. Кимёвий технологик жараён ва унинг элементлари, синфлари. Кимёвий технологик система. Кимёвий ишлаб чиқаришнинг асосий кўрсаткичлари: маҳсулот унуми, сарф бўлиш коэффициенти, селективлик, унумдорлик, интенсивлик, маҳсулот таннархи ва ҳоказо. Техник схема ва аппаратларни танлаш ҳамда техник иқтисодий асослашнинг тамойиллари.

Маъруза машғулоти (108 соат)

1. Кириш. Фаннинг асосий вазифаси. Барқарор ривожланиш ва ҳаётий халқа. Ижтимоий-иқтисодий-экологик тизим. Энергия, озиқ-овқат ва хизматларнинг трансформацияси. Ресурслар ва ресурстежамкорлик. Энерготежамкорлик. Асосий тушунчалар ва тамойиллар. Ресурстежамкор технологиялар. Система, ҳолат ва ҳолат функцияси. Термодинамиканинг биринчи ва иккинчи қонунлари. Энтропия ва ишлаб чиқариш. Аралаштириш жараёнлари ва кимёвий ўзгаришлар энтропияси. Амалий топшириқларни бажаришда термодинамикани қўллаш алгоритми. (8 соат)

2. Жараёнлар турлари, қонунлари, ҳаракатланувчи кучи. Энергиядан фойдаланиш ва “йўқотилган” иш. Гюи-Стодол тенгламаси. Карно фактори. Иссиқлик алмаштиргичнинг термодинамик анализи. “Йўқотилган” иш, энтропия ва ишлаб чиқариш. (8 часа).

3. Гидродинамика. Гидродинамика асосий тушунчалари. Суюқлик ҳаракатининг тавсифловчи катталиклари. Мувозанатли ва мувозанатсиз термодинамика. Ҳажм ва модаларинг иссиқлик юритувчи кучлари ва оқимлари. Турғун, метатурғун ва нотурғун тизимлар. Кучлар ва оқимлар орасидаги нисбатлар. Феноменологик нисбатлар. Ўзаро боғлиқлик. Тўғри чизиқли қонунларнинг чегараланганлиги. (8 часа).

4. Оқим ҳаракати тенгламалари. Оқим ҳаракатининг Эйлер дифференциал тенгламаси. Жараён мувозанати бузилиши билан боғлиқ энергия йўқотилишини камайтириш. Карно халқаси: идеалдан реал жараёнларгача. (8 соат)

5. Гидравлик қаршиликлар. Охири вақт в а жойнинг термодинамикаси. Энергиянинг тенг тақсимланиши принципи. Тўғри ва тескари оқимли иссиқлик алмаштиргичлар мисолида термодинамик оптимизация. (8 соат)

6. Ўхшашлик назарияси асослари. Эксергия. Фойдалилик ва Гиббс энергияси. Эксергик баланс. Физик эксергия. Аралаштириш эксергияси. Иссиқлик миқдори ва сифати. Кимёвий эксергия. Ҳаво компонентлари эксергияси. Стандарт кимёвий эксергия. Элементлар эксергияси аҳамияти. (8 соат)

7. Суюқликда қаттиқ жисм ҳаракати. Буғ билан ишловчи қурилмалар. Газ турбинаси. Буғ генераторли газ турбинаси (бирлаштирилган халқа). Ядро реактори. Гидрогенератор. Шамол генератори. Қуёш энергияси. Геотермал энергия. (8 соат)

8. Қўзғалмас ва мавҳум қайнаш қатлам гидродинамикаси. Кўмир ёқиш турлари жараёнларининг классификацияси. Кўмир ёниши термодинамик анализи. Табиий газ ёнишининг анализи. Газ халқаси термодинамик (унумдорлиги). Буғ халқасининг эффективлиги ҳисоб-китоби. Бирлашган халқа эффективлиги. (8 соат)

9. Насослар. Суюқликларни узатиш. Бир колоннали ва икки колоннали ажратиш жараёнлари. Иссиқлик насоси ёрдамида ажратиш жараёнлари. Бинар аралашмаларининг бир босқичли ҳайдаш моддий ва энергетик баланси. Идеал колонна термодинамик анализи. Реал колонна анализи. Пропан ва пропилен ажратилиши жараёни мисолида комбинирланган дисцилляция. (соат)

10. Насослар турлари. Марказдан қочма насослар, тузилиши, ишлаш принципи ва характеристикалари. Полимеризация жараёнлари мисолида кимёвий ўзгаришлар. Кимёвий ўзгаришлар эксергетик анализи.

Ресурстежамли кимё-технологик тизимлари асосий усуллари. (8 соат)

11. Турли жинсли системалар. Классификацияси. Филтрлаш. Филтрлаш жараёни ва тўсиқлари. Тўғри ва декомпозициявий усуллар. Структура декомпозициявий усуллар. (8 соат)

12. Центрафугалаш. Центрафугалаш турлари ва классификацияси. (8 соат)

13. Электростатик кучлар таъсирида чўктириш. Ионлаштириш. Ишни бажариш жараёнида талабалар аралашмали композицияларнинг фазали мувозанати ва физик хоссаларини ҳисоблайдилар, материал оқимлар технологик схемаси термодинамик характеристикаси методикаси билан танишадилар. (8 соат)

14. Аралаштириш. Аралаштириш жараёнлари турлари ва характеристикалари. Лаборатория ишини бажариш жараёнида талабалар ректификация усули ёрдамида бутан ишлаб чиқариш жараёнида кўпкомпонентли аралашмаларни моделлаштириш ва оптималлаштиришни ўрганадилар. (8 соат)

15. Иссиқлик ўтказиш асослари. Конвекция асослари. Иссиқлик ўхшашлик критерийлари. Ишни бажариш жараёнида талабалар оддий колонналар каскадлари ёрдамида бензин фракцияларини ректификация қилиш йўли билан ёки ёнида қўшимча секцияга эга бўлган мураккаб колонна ёрдами билан ташкил этилган альтернатив вариантларни ўрганадилар. (8 соат)

Лаборатория ишлари мавзуси ва мазмуни (40 соат)

1. Жараёнлар турлари, қонунлари, ҳаракатланувчи кучи.(4 соат) Ишни бажариш жараёнида талабалар энтропия ва унинг бажарилиши, ҳамда технологик оқимлар ишчанлиги ҳисоб-китоблари методикаси асосида, ишчи органлари ишчанлиги ва жараёнларнинг қайтмаслигини аниқлаш бўйича индивидуал топшириқлар бажарадилар.

2. Гидравлик қаршиликлар.(4 соат) Лаборатория ишини бажаришдан мақсад талабаларнинг табиий газни қуритиш технологик жараёни ва унинг таркибидан юқори температураларда қайнайдиган компонентларни ажратишни оптималлаштиришни ўрганиш.

3. Иссиқлик ўтказиш асослари. Конвекция асослари. Иссиқлик ўхшашлик критерийлари.(4 соат) Ишни бажариш жараёнида талабалар оддий колонналар каскадлари ёрдамида бензин фракцияларини ректификация қилиш йўли билан ёки ёнида қўшимча секцияга эга бўлган мураккаб колонна ёрдами билан ташкил этилган альтернатив вариантларни ўрганадилар.

4. Турли жинсли системалар. Гомоген ва гетероген системалар. Коллоид эритмалар. Суспензия ва эмульсиялар. (8 соат)

Мустақил иш

Мустақил иш талабалар томонидан лаборатория ишларига тайёргарлик, кўрсатилган адабиётлар юзасидан синов ва алоҳида мавзулар бўйича тайёргарликни ўз ичига олади. Семестр давомида оралиқ назоратга тайёргарлик учун мустақил иш вақт меёрлари ҳисобга олинган.

Лаборатория ишларига мустақил тайёргарлик қилиш учун фан бўлимлари (80 соат)

1. Аралашмалар ва ишлаб чиқариш.
2. Мувозанатсиз модель тизимларида энтропия.
3. Энтропия ва ишлаб чиқаришда тезликнинг умумий ифодаси.
4. Фойдали иш қўлланилиши.
5. Мувозанатсиз тизимлар моделларида энтропия.
6. Энтропия тезлиги ҳисоб-китоби умумий ифодаси.
7. Компонентлар массалари оқими баланси тенгламаси.
8. Энергия оқими баланси тенгламаси.
9. Энтропиянинг ошиши ва унинг оқибатлари.
10. Ҳар хил формадаги энергиялар тенгсизлиги.
11. Карно машинаси ёрдамида иссиқлик таъминоти ва оқимлари даражаланиши.
12. Энергия йўқотилиши ва мувозанатнинг бузилиши.
13. Қайтар ва қайтмас иш. Вант-Гофф қутиси.
14. Кимёвий қайтар реакциялар термодинамик йўли.
15. Термодинамик унумдорлик ва оптимизация.
16. Қарама-қарши ҳаракатлар принципи.
17. Оқимлар аралашуви ва оптимизация.
18. Жараёнлар аралашуви.

19. Эксергия ва жараёнлар эксергик баланси.
20. Технологик тизимда тўла иш.
21. Энтропия баланси тенгламаси.
22. Эксергия орқали тизим ишлаш қобилятининг ифодаси.
23. Энергиянинг айланиши ва электр энергияси ишлаб чиқариш.
24. Иссиқлик электростанциялари принципиал технологик схемаси.
25. Иссиқлик электростанциялари принципиал оқимлари диаграммаси.
26. Кўмир ва газлар ёқилиши.
27. Қаттиқ, суюқ ва газсимон ёқилғилар тавсифи.
28. Ишчи ёқилғи-ҳаво аралашмаси.
29. Ажратиш жараёнлари анализи.
30. Бир оқимни бир неча оқимларга ажратиш.
31. Ҳар хил моддалар оқимларини ажратиш.
32. Кимёвий ўзгаришлар анализи.
33. Электрокимёвий жараёнлар анализи.
34. Электрокимёвий генератор эксергетик баланси.
35. Информацион-термодинамик принциплар.
36. Термодинамик тизим информация миқдори.
37. Эксергия оқими бўйича харажатлар тақсимланиши модели.
38. Энерго ва ресурс тежовнинг оптимизацияси.
39. Техник -иқтисодий оптималлаштириш эксергетик усули.
40. Комплекс ишлаб чиқаришда харажатлар тақсимоти.

Дастурнинг информацион-услубий таъминоти

Дарсликлар, ўқув қўлланмалар, даврий адабиётлар ва интернет маълумотлари ва бошқа турдаги ўқув адабиётлари информацион таъминот манбаларини ташкил этади.

Дастурдаги мавзуларни ўтишда таълимнинг замонавий методларидан кенг фойдаланиш, ўқув жараёнини янги педагогик технологиялар асосида ташкил этиш самарали натижа беради. Бу борада замонавий педагогик технологияларнинг “Кластер”, “Бумеранг”, ҳамда «Муаммоли таълим» технологиясининг «Мунозарали дарс» методи, мавзуга оид кўргазмали куруллардан фойдаланиш керак бўлади.

«Кимёвий инженеринг жараён ва қурилмалар» фанидан талабалар билимини рейтинг тизими асосида баҳолаш мезони.

«Кимёвий инженеринг жараён ва қурилмалари» фани бўйича рейтинг жадваллари, назорат тури, шакли, сони ҳамда ҳар бир назоратга ажратилган максимал балл, шунингдек жорий ва оралиқ назоратларининг саралаш баллари ҳақидаги маълумотлар фан бўйича биринчи машғулотда талабаларга эълон қилинади.

Фан бўйича талабаларнинг билим савияси ва ўзлаштириш даражасининг Давлат таълим стандартларига мувофиқлигини таъминлаш учун қуйидаги назорат турлари ўтказилади:

жорий назорат (ЖН) – талабанинг фан мавзулари бўйича билим ва амалий кўникма даражасини аниқлаш ва баҳолаш усули. Жорий назорат фаннинг хусусиятидан келиб чиққан ҳолда амалий машғулотларда оғзаки сўров, тест ўтказиш, суҳбат, назорат иши, коллеквиум, уй вазифаларини текшириш ва шу каби бошқа шаклларда ўтказилиши мумкин;

оралиқ назорат (ОН) – семестр давомида ўқув дастурининг тегишли (фанларнинг бир неча мавзуларини ўз ичига олган) бўлими тугаллангандан кейин талабанинг назарий билим ва амалий кўникма даражасини аниқлаш ва баҳолаш усули. Оралиқ назорат бир семестрда икки марта ўтказилади ва шакли (ёзма, оғзаки, тест ва ҳоказо) ўқув фанига ажратилган умумий соатлар ҳажмидан келиб чиққан ҳолда белгиланади;

якуний назорат (ЯН) – семестр якунида муайян фан бўйича назарий билим ва амалий кўникмаларни талабалар томонидан ўзлаштириш даражасини баҳолаш усули. Якуний назорат асосан таянч тушунча ва ибораларга асосланган “Ёзма иш” шаклида ўтказилади.

ОН ўтказиш жараёни кафедра мудири томонидан тузилган комиссия иштирокида мунтазам равишда ўрганиб борилади ва уни ўтказиш тартиблари бузилган ҳолларда, **ОН** натижалари бекор қилиниши мумкин. Бундай ҳолларда **ОН** қайта ўтказилади.

Олий таълим муассасаси раҳбарининг буйруғи билан ички назорат ва мониторинг бўлими раҳбарлигида тузилган комиссия иштирокида **ЯН** ни ўтказиш жараёни мунтазам равишда ўрганиб борилади ва уни ўтказиш тартиблари бузилган ҳолларда, **ЯН** натижалари бекор қилиниши мумкин. Бундай ҳолларда **ЯН** қайта ўтказилади.

Талабанинг билим савияси, кўникма ва малакаларини назорат қилишнинг рейтинг тизими асосида талабанинг фан бўйича ўзлаштириш даражаси баллар орқали ифодаланади.

“Кимёвий инженеринг жараён ва қурилмалари” фани бўйича талабаларнинг 5 семестр давомидаги ўзлаштириш кўрсаткичи 100 баллик тизимда баҳоланади.

Ушбу 100 балл баҳолаш турлари бўйича қуйидагича тақсимланади: Я.Н.-30 балл, қолган 70 балл эса Ж.Н.-35 балл ва О.Н.-35 балл қилиб тақсимланади.

Балл	Баҳо	Талабаларнинг билим даражаси
86-100	Аъло	Хулоса ва қарор қабул қилиш. Ижодий фикрлай олиш. Мустақил мушоҳада юрита олиш. Олган билимларини амалда қўллай олиш. Моҳиятини тушунтириш. Билиш, айтиб бериш. Тасаввурга эга бўлиш.
71-85	Яхши	Мустақил мушоҳада қилиш. Олган билимларини амалда қўллай олиш. Моҳиятини тушунтириш. Билиш, айтиб бериш. Тасаввурга эга бўлиш.

55-70	Қониқарли	Моҳиятини тушунтириш. Билиш, айтиб бериш, тасаввурга эга бўлиш.
0-54	Қониқарсиз	Аниқ тасаввурга эга бўлмаслик. Билмаслик.

- Фан бўйича саралаш бали 55 баллни ташкил этади. Талабанинг саралаш балидан паст бўлган ўзлаштириши рейтинг дафтарчасида қайд этилмайди.
- Талабаларнинг ўқув фани бўйича мустақил иши жорий, оралиқ ва якуний назоратлар жараёнида тегишли топшириқларни бажариши ва унга ажратилган баллардан келиб чиққан ҳолда баҳоланади.
- Талабанинг фан бўйича рейтинги қуйидагича аниқланади:
- $$R = \frac{V \cdot O'}{100},$$
- бунда: V – - семестрда фанга ажратилган умумий ўқув юкламаси (соатларда); O' - фан бўйича ўзлаштириш даражаси (балларда).
- Фан бўйича жорий ва оралиқ назоратларга ажратилган умумий баллнинг 55 фоизи саралаш балл ҳисобланиб, ушбу фоиздан кам балл тўплаган талаба якуний назоратга киритилмайди.
- Жорий **ЖН** ва оралиқ **ОН** турлари бўйича 55 бал ва ундан юқори бални тўплаган талаба фанни ўзлаштирган деб ҳисобланади ва ушбу фан бўйича якуний назоратга кирмаслигига йўл қўйилади.
- Талабанинг семестр давомида фан бўйича тўплаган умумий бали ҳар бир назорат туридан белгиланган қоидаларга мувофиқ тўплаган баллари йиғиндисига тенг.
- **ОН** ва **ЯН** турлари календар тематик режага мувофиқ деканат томонидан тузилган рейтинг назорат жадваллари асосида ўтказилади.
- **ЯН** 6 ва 7 семестрнинг охириги 2 ҳафтаси мобайнида ўтказилади.
- **ЖН** ва **ОН** назоратларда саралаш балидан кам балл тўплаган ва узрли сабабларга кўра назоратларда қатнаша олмаган талабага қайта топшириш учун, навбатдаги шу назорат туригача, сўнгги жорий ва оралиқ назоратлар учун эса якуний назоратгача бўлган муддат берилади.
- Талабанинг семестрда **ЖН** ва **ОН** турлари бўйича тўплаган баллари ушбу назорат турлари умумий балининг 55 фоизидан кам бўлса ёки семестр якуний жорий, оралиқ ва якуний назорат турлари бўйича тўплаган баллари йиғиндисига 55 балдан кам бўлса, у академик қарздор деб ҳисобланади.
- Талаба назорат натижаларидан норози бўлса, фан бўйича назорат тури натижалари эълон қилинган вақтдан бошлаб бир кун мобайнида факультет деканига ариза билан мурожаат этиши мумкин. Бундай ҳолда факультет деканининг тақдимномасига кўра ректор буйруғи

билан 3 (уч) аъзодан кам бўлмаган таркибда апелляция комиссияси ташкил этилади.

- Апелляция комиссияси талабаларнинг аризаларини кўриб чиқиб, шу куннинг ўзида хулосасини билдиради.
- Баҳолашнинг ўрнатилган талаблар асосида белгиланган муддатларда ўтказилиши ҳамда расмийлаштирилиши факультет декани, кафедра мудури, ўқув-услубий бошқарма ҳамда ички назорат ва мониторинг бўлими томонидан назорат қилинади.

Талабалар ОН дан тўплайдиган балларнинг намунавий мезонлари

т/р	Кўрсаткичлар	ОН кўрсаткичлари		
		Макс.	1-ОН	2-ОН
1	Дарсларга қатнашганлик даражаси. Маъруза дарсларидаги фаоллиги, конспект дафтарларининг юритилиши ва тўлиқлиги.	15	0-7	0-8
2	Талабаларнинг мустақил таълим топшириқларини ўз вақтида ва сифатли бажариши ва ўзлаштириш.	10	0-5	0-5
3	Оғзаки савол-жавоблар, коллоквиум ва бошқа назорат турлари натижалари бўйича	10	0-5	0-5
	Жами ОН баллари	35	0-17	0-18

Талабалар ЖН дан тўплайдиган балларнинг намунавий мезонлари

т/р	Кўрсаткичлар	ЖН кўрсаткичлари		
		Макс.	1-ЖН	2-ЖН
1	Дарсларга қатнашганлик ва ўзлаштириши даражаси. Амалий машғулотлардаги фаоллиги, амалий машғулот дафтарларининг юритилиши ва ҳолати	15	0-7	0-8
2	Мустақил таълим топшириқларининг ўз вақтида ва сифатли бажарилиши. Мавзулар бўйича уй вазифаларини бажарилиш ва ўзлаштириши даражаси.	10	0-5	0-5
3	Ёзма назорат иши ёки тест саволларига берилган жавоблар	10	0-5	0-5
	Жами ОН баллари	35	0-17	0-18

Якуний назорат “Ёзма иш” шаклида белгиланган бўлса, у ҳолда якуний назорат 30 баллик “Ёзма иш” вариантлари асосида ўтказилади.

Агар якуний назорат марказлашган тест асосида ташкил этилган бўлиб фан бўйича якуний назорат “Ёзма иш” шаклида белгиланган бўлса, у ҳолда якуний назорат қуйидаги жадвал асосида амалга оширилади.

т/р	Кўрсаткичлар	ЯН баллари	
		Макс.	ЯН
1	Фан бўйича ёзма иш назорати	15	0-15

2	Фан бўйича якуний тест назорати	15	0-15
	Жами ОН баллари	30	0-30

Якуний назоратда “Ёзма иш”ларни баҳолаш мезони

Якуний назорат “Ёзма иш” шаклида амалга оширилганда, синов кўп вариантли усулда ўтказилади. Ҳар бир вариант 2 та назарий савол ва 4 та амалий топшириқдан иборат. Назарий саволлар фан бўйича таянч сўз ва иборалар асосида тузилган бўлиб, фаннинг барча мавзуларини ўз ичига камраб олган.

Ёзма синов бўйича умумий ўзлаштириш кўрсаткичини аниқлаш учун вариантда берилган саволларнинг ҳар бири учун ёзилган жавобларга кўйилган ўзлаштириш баллари қўшилади ва йиғинди талабанинг якуний назорат бўйича ўзлаштириш бали ҳисобланади. Ҳар бир назарий саволга ёзилган жавоблар бўйича ўзлаштириш кўрсаткичи 0-3 балл оралиғида баҳоланади. Амалий топшириқ эса 0-6 балл оралиғида баҳоланади. Талаба максимал 30 балл тўплаши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар

Асосий:

1. Қ. Ғофуров. Кимёвий технологиянинг назарий асослари. Тошкент, 2007, 169 бет.
2. Лисицын Н.В., Федоров В. И. Исследование технологического процесса выделения широкой фракции суммарных ксилолов: Методические указания к лабораторной работе. – Сб: СПбГТИ(ТУ), 2004. – 26 с.
3. Лисицын Н.В., Федоров В. И. Анализ фракционного состава нефти и модельных смесей углеводородов: Методические указания к лабораторной работе. – Сб: Сб ГТИ(ТУ), 2004. – 27 с.
4. Лисицын Н.В., Федоров В. И. Исследование процесса ректификации в производстве бутана: Методические указания к лабораторной работе. – Сб: Сб ГТИ(ТУ), 2004. – 27 с.
5. Лисицын Н.В., Федоров В. И. Исследование технологического процесса осушки природного газа: Методические указания к лабораторной работе. – Сб: Сб ГТИ(ТУ), 2004. – 29 с.
6. Лисицын Н. В., Федоров В.И. Разработка моделей аппаратов химической технологии в системе компьютерного моделирования HYSYS: Учебное пособие. – Сб: Сб ГТИ(ТУ), 2005. – 30 с.

Қўшимча

1. Лисицын Н. В. Оптимизация нефтеперерабатывающего производства. – Сб. : ХИМИЗДАТ, 2003. – 184 с.
2. Лисицын Н. В. Синтез систем разделения многокомпонентных смесей: Учебное пособие. / Н.В. Лисицын, К. Хартман, Н. В. Кузичкин – Сб. : СПбГТИ(ТУ), 2006.–39с.
3. Тимофеев В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: Учеб. пособие для вузов/В.С. Тимофеев, Л. А. Серафимов. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2003. – 536 с.