

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

«ТАСДИКЛАЙМАН»

Ректор С. Турабджанов

2019 йил «17»



«КЕЛИШИЛДИ»

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

2019 йил «17»

Рубрикага қилинган №БД-5321700-3.11

2019 йил «17» «08»



ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР ВА ТИЗИМЛАРНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 300000 – Ишлаб чиқариш-техник соҳа

Таълим соҳаси: 320 000 – Ишлаб чиқариш технологиялари

Таълим йўналиши: 5321700– Технологик жараёнларни
бошқаришнинг ахборот-коммуникация
тизимлари

Тошкент – 2019

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2019 йил «17» 08 даги «4» -сонли баённомаси билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил «4» 10 даги «892» –сонли буйруғининг 2 –иловаси билан фан дастурлари рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Тошкент давлат техника университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

- Мухитдинов Д.П. –Тошкент давлат техника университети «Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш» кафедраси профессори, т.ф.д.;
- Сатиева О.К. –Бухоро муҳандислик-технология институти “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” кафедраси доценти, т.ф.н.;
- Ҳасанов И.Р. – “ЎзЛИТИНЕФТГАЗ” АЖ нинг етакчи муҳандиси.

Тақризчилар:

- Сидиков И.Х. – Тошкент давлат техника университети «Ахборотларга ишлов бериш ва бошқариш тизимлари» кафедраси профессори, т.ф.д.;
- Хамидов Б.Т. – Тошкент кимё-технология институти “Информатика, автоматлаштириш ва бошқарув” кафедраси мудири, т.ф.н., доцент.

Фан дастури Тошкент давлат техника университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2019 йил «27» 06 даги 10 -сонли баённома).

I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Кимё, озиқ-овқат, нефть ва газ саноати технологияси ва бошқа технологиялар соҳасида эришилган муваффақиятлар техник тараккиёт, мустақил мамлакатимиз иктисодиёти ва маданиятини ривожлантириш, шунингдек аҳолининг турмуш фаровонлигини ошириш учун биринчи даражали аҳамиятга эга бўлган саноатни яратиш учун асос бўлади.

Технологик қурилмалар қувватларининг аҳамиятли даражада ўсиши ташки ва ички энергия ресурсларидан оптимал фойдаланиш билан боғлиқ катор масалаларнинг юзага келишини белгилайди. Шунинг учун ҳам амалдаги жиҳозларни такомиллаштириш ва янгиларини лойиҳалашда асосий эътибор технологик ва конструктив параметрларни ҳисоблашнинг аниқ усулларини ишлаб чиқишга қаратилади. Қўрсатилган масалани ечими математик моделлаштириш усулларини такомиллаштириш ва уларни тадқиқот амалиёти ва лойиҳалаш ишларига тадбиқ этиш асосида ётади.

Технологик жараёнлар ва тизимларни моделлаштириш асосий умумкасбий фанлардан бири ҳисобланиб, 5- ва 6- семестрларда ўқитилади. Дастурни амалга ошириш таълим йўналишининг ўқув режасида режалаштирилган математик ва табиий-илмий (олий математика, ахборот жараёнлари ва тизимлари, физика, кимё), умумкасбий (чизма геометрия ва муҳандислик графикаси, дастурлаш тиллари базасида техник иловалар ва ҳ.к.) фанларидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишни талаб этади.

II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифаси

Фанни ўқитишдан мақсад – техник - технологик объектларни бошқариш тизимларини компьютер ёрдамида тадқиқ қилиш учун керакли билим ва кўникмаларни шакллантиришдан иборатдир.

Ўқув фанини ўрганишни асосий вазифалари: моделлаштиришнинг ривожланиш тенденцияси, ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштириш, компьютер техникаси орқали бошқариш, фан, техника ва технология ютуқлари, математик моделлаштириш ва модел орқали жараёнлари бошқариш принциплари ҳақида тушунчага эга бўлиш; математик моделларни тузишнинг умумий тамойиллари, ЭҲМ да объектлар ва уларни бошқариш тизимларини моделлаштириш масалалари ва йўллари, тармок объектлар ва уларни бошқариш тизимларини моделлаштириш жараёнларни автоматлаштириш принциплари, типик объектлар ва уларни бошқариш тизимларини моделлаштириш статик ва динамик моделларини тузиш, статик ва динамик моделларни параметрик

идентификация қилиш, ЭХМ ёрдамида тармок объектлари ва уларни бошқариш тизимларини моделлаштириш типик масалаларини қўйиш ва счишни билиш ва улардан фойдалана билиш керак.

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулоти)

1-модуль. Кириш

1-мавзу. «Технологик жараёнлар ва тизимларни моделлаштириш» фанининг мақсади ва вазифалари. Технологик жараёнларнинг асосий қонуниятлари.

2-мавзу. Технологик тизимларни таҳлил қилиш, синтезлаш ва оптималлаштириш.

2-модуль. Моделлаштириш назарияси ҳақида умумий маълумотлар

3-мавзу. Моделлаштириш назарияси ҳақида умумий маълумотлар. Математик моделлаштириш услублари.

4-мавзу. Моделлаштириш тизимлари турларининг таснифи.

5-мавзу. Математик моделларнинг асосий турлари.

3-модуль. Ҳисоблаш машиналари (шахсий компьютерлар)да тизимларни моделлаштириш имкониятлари ва самарадорлиги

6-мавзу. Тизимларнинг моделларини ЭХМда амалга ошириш ва уларнинг кетма - кетлигини ишлаб чиқиш.

7-мавзу. Тизимнинг концептуал моделини қуриш ва уни шакллантириш.

8-мавзу. Моделларни алгоритмлаш ва уларни компьютерли амалга ошириш.

9-мавзу. Моделлаштириш натижаларини олиш ва талқин қилиш.

4-модуль. Объектнинг математик тавсифини тузиш

10-мавзу. Объектнинг математик тавсифини тузиш.

11-мавзу. Ечиш усулини танлаш ҳамда уни ечиш алгоритми ва моделлаштириш дастури кўринишида амалга ошириш.

12-мавзу. Математик моделларни қуришнинг блокли таъйини.

13-мавзу. Математик тавсифий тенгламалар тизимининг таҳлили.

14-мавзу. Идеал аралаштириш соҳасининг математик тавсифи.

15-мавзу. Идеал сиқиб чиқариш зонасининг математик тавсифи.

5-модуль. Аппаратдаги оқимлар структурасининг математик тавсифи

16-мавзу. Оқимлар структурасининг тадқиқот усуллари.

17-мавзу. Аппаратда бўлиш вақти бўйича оқим элементлари тақсимланишининг асосий тавсифлари.

18-мавзу. Диффузияли модель.

19-мавзу. Ячейкали модель.

20-мавзу. Тескари оқимли (рециркуляцияли) ячейкали модель.

21-мавзу. Комбинацияланган моделлар.

6-модуль. Моделларнинг параметрларини идентификациялаш ва монандлигини ўрнатиш

22-мавзу. Идентификациялаш масаласининг қўйилиши.

23-мавзу. Тасодифий жараёнларнинг сонли тавсифларини статистик баҳолаш.

24-мавзу. Моделларнинг параметрик идентификацияси. Параметрларнинг нуқтали баҳоларини топиш учун энг кичик квадратлар усулининг қўлланилиши.

25-мавзу. Моделларнинг монандлигини текшириш.

7-модуль. Технологик жараёнларнинг математик моделларини оптималлаштириш

26-мавзу. Оптималлаштириш масаласини қўйилиши.

27-мавзу. Экстремумга кескин қўтарилиш усули билан яқинлашиш.

8-модуль. Кимёвий технология типик аппаратларининг компьютерли моделларини тузиш

28-мавзу. Иссиқлик алмашиш аппаратларининг компьютерли моделини куриш

29-мавзу. Иссиқлик алмашиш жараёнини тавсифлашда катнашувчи стохастик ташкил этувчилар ҳисоби

30-мавзу. Рекуператив иссиқлик алмашиш аппаратларининг ишлашини моделлаштириш

31-мавзу. Иссиқлик алмашиш аппаратларини ҳисоблаш ва алгоритмлаштириш

32-мавзу. “Аралаштириш - аралаштириш” туридаги иссиқлик алмашиниш аппарати.

33-мавзу. Змеевикли иссиқлик алмашиниш аппарати.

34-мавзу. Тўғри (бир хил йўналишли) оқимли “қувур ичида қувур” иссиқлик алмашиниш аппаратлари.

35-мавзу. Тескари (қарама - қарши) оқимли “қувур ичида қувур” иссиқлик алмашиниш аппаратлари.

36-мавзу. Қувурли реакторларни ҳисоблаш ва алгоритмлаш.

37-мавзу. Тарелкали колонналардаги кўп компонентли узлуксиз ректификация жараёнини моделлаштириш.

38-мавзу. Тарелкали колоннада кўп компонентли узлуксиз ректификациялаш жараёнини стационар режимнинг компьютерли модели.

9-модуль. Технологик жараёнларнинг эмпирик статистик моделларини куриш

39-мавзу. Технологик жараёнларни эмпирик статик моделларини куриш масаласининг қўйилиши.

40-мавзу. Пассив тажриба маълумотлари асосида эмпирик моделларни куриш.

41-мавзу. Регрессиянинг тахминий тенгламаси турини аниқлаш

42-мавзу. Регрессия коэффициентлари – эмпирик моделлар параметрларини аниқлаш.

43-мавзу. Регрессион ва корреляцион таҳлил ва регрессион таҳлилнинг босқичлари.

44-мавзу. Чикиш ўзгарувчисини ўлчашдаги тасодифий катталикларининг сонли тавсифларини аниқлаш.

45-мавзу. Регрессия коэффициентларининг дисперсия баҳоларини аниқлаш.

45-мавзу. Фаол тажриба маълумотлари бўйича эмпирик моделларни куриш.

4. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотларда талабалар маърузаларда ўрганилган назарий билимларини бойитадилар ва мустақамлайдилар.

Амалий машғулотларнинг тахминий рўйхати:

1. Технологик жараёнларнинг асосий қонуниятлари.
2. Кимёвий кинетика асослари.
3. Моделлаштириш тушунчаси. Математик моделни ишлаб чиқиш босқичлари.
4. Тизимларнинг моделларини ЭХМда амалга ошириш ва уларнинг кетма - кетлигини ишлаб чиқиш.
5. Моделларни алгоритмлаш ва уларни компьютерли амалга ошириш.
6. Моделлаштириш натижаларини олиш ва талқин қилиш.
7. Объектнинг математик тавсифини тузиш.
8. Ечиш усулини танлаш ҳамда уни ечиш алгоритми ва моделлаштириш дастури кўринишида амалга ошириш.
9. Математик тавсифий тенгламалар тизимининг таҳлили.

10. Идеал аралаштириш соҳасининг математик тавсифи.
11. Идеал сиқиб чиқариш соҳасининг математик тавсифи.
12. Оқимлар структурасининг математик тавсифи.
13. Аппаратда бўлиш вақти бўйича оқим элементлари тақсимланишининг асосий тавсифлари.
14. Идеал аралаштириш ва идеал сиқиб чиқариш моделлари.
15. Диффузияли модель.
16. Ячейкали модель.
17. Моделларнинг параметрик идентификацияси. Параметрларнинг нуктали баҳоларини топиш учун энг кичик квадратлар усулининг қўлланилиши.
18. Экстремумга кескин кўтарилиш усули билан яқинлашиш.
19. Иссиқлик алмашиш жараёнини тавсифлашда катнашувчи стохастик ташкил этувчилар ҳисоби.
20. Иссиқлик алмашиш аппаратларини ҳисоблаш ва алгоритмлаш.
21. “Аралаштириш - аралаштириш” туридаги иссиқлик алмашиш аппарати.
22. Тўғри (бир хил йўналишли) оқимли “кувур ичида кувур” иссиқлик алмашиш аппаратлари.
23. Қувурли реакторларни ҳисоблаш ва алгоритмлаш.
24. Тарелкали колонналардаги кўп компонентли узлуксиз ректификация жараёнини моделлаштириш.
25. Пассив тажриба маълумотлари асосида эмпирик моделларни куриш.
26. Чизикли, параболик ва трансцендент регрессия.
27. Фаол тажриба маълумотлари бўйича эмпирик моделларни куриш.

V. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория ишларини бажариш давомида талабалар технологик жараёнларни моделлаштиришда ЭХМдан тўғри фойдаланиш, тизимларни компьютерли моделлаштириш бўйича амалий кўникма ва тажриба ҳосил қилади.

Лаборатория ишларининг тахминий рўйхати:

1. Mathematica компьютер системасининг интерфейси.
2. Mathematicада ҳисоблашларни ташкил этиш.
3. Mathematicада массивлар.
4. Функцияларни оптималлаштириш масаласи.
5. Турли хил тенгламаларни Mathematicада ечиш усуллари.
6. Maple тизимининг интерфейси.
7. Mapleда тенглама ва тенгсизликларни ечиш.
8. Mapleда бир ўзгарувчили функцияларнинг дифференциал ва интеграл ҳисоби.

9. Марледа кўп ўзгарувчи функцияларнинг дифференциал ва интеграл ҳисоби.
10. MATLAB тизимида Simulink пакети.
11. MATLAB тилининг бошқарувчи конструкциялари.
12. MATLAB тизимида массивлар билан ишлаш.
13. Идеал аралаштириш соҳасининг компьютерли моделини куриш.
14. Идеал сиқиб чиқариш зонасининг компьютерли моделини куриш.
15. Диффузияли моделни компьютер ёрдамида куриш.
16. Ячейкали моделни компьютер ёрдамида куриш.
17. Тескари оқимли (рециркуляцияли) ячейкали модель.
18. Комбинацияланган моделларни компьютер ёрдамида куриш.
19. Иссиклик алмашиниш аппаратларининг компьютерли моделини куриш.
20. Иссиклик алмашиниш жараёнини тавсифлашда қатнашувчи стохастик ташкил этувчилар ҳисоби.
21. Рекуператив иссиклик алмашиниш аппаратларининг ишлашини моделлаштириш.
22. Змеевикли иссиклик алмашиниш аппарати.
23. Тескари (қарама - қарши) оқимли “қувур ичида қувур” иссиклик алмашиниш аппаратлари.
24. Тарелкали колоннада кўп компонентли узлуксиз ректификациялаш жараёнини стационар режимининг компьютерли модели.
25. Чизикли регрессия.
26. Регрессион таҳлил.
27. Параболик ва трансцендент регрессия.

VI. Курс иши бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Таълим йўналиши ўқув режасида мазкур фан бўйича курс иши назарда тутилмаган.

VII. Мустақил таълим ва мустақил ишлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Талаба мустақил таълимни ўзлаштириши жараёнида муайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиши тавсия этилади:

- дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фанлар боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- таркатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;

- махсус адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- янги техникаларни, аппаратураларни, жараён ва технологияларни ўрганиш;
- талабаларнинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларини чуқур ўрганиш;
- фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланиладиган ўқув машғулотлари;
- масофавий (дистанцион) таълим.

Тавсия этиладиган мустақил таълим мавзулари:

1. Моделлаштириш. Моделлаштиришнинг афзалликлари.
2. Курилма ва технологик жараёнларни компьютерли моделлаштириш.
3. Компьютерли моделлаштириш учун қўлланиладиган дастурлар. Технологик жараёнларга таъсир этувчи омиллар ва улани бошқариш. Эмпирик ва статик моделларни куриш.
4. Газларни куриштиш технологик тизимларини математик моделини тузиш.
5. Объектнинг математик таснифини тузиш.
6. Оптималлаштириш. Технологик жараёнларни оптималлаштиришнинг афзалликлари.
7. Адсорбцион курилмаларни математик моделлаштириш.
8. Куворда оқаётган нефть маҳсулотининг физикавий ва математик тавсифи ва тизимий дастурлардан бирида амалга ошириш.
9. Суюкликларни ҳайдаш курилмаларини математик моделини тузиш.
10. Фаол тажриба маълумотлари бўйича эмпирик моделларни куриш. Тизимларнинг концептуал моделини куриш ва уни шакллантириш.
11. Моделларни параметрик идентификацияси.
12. Оптималлаштириш масалари.
13. Куриштиш жараёнини оптимал вариантини аниқлашда компьютер тизимий дастурларидан фойдаланишини замонавий дастурлари.
14. Технологик жараёнларни оптималлаштиришнинг афзалликлари.
15. Объектнинг математик таснифини тизимий дастурлаш тилларида келтиришнинг афзалликлари.
16. MATLAB компьютер тизимининг келиб чиқиши ва афзалликлари.
17. Математик моделларни куришнинг блокли тамойили.
18. Объектларнинг физикавий тавсифи.
19. Иссиклик алмашиниш жараёнларини моделлаштиришга оид масалалар.
20. Тизимларни моделлаштиришнинг асосий тушунчалари. Математик схемалар ва уларнинг синфлари.
21. Тизимларни (объектларни, ходисаларни) ишлаш жараёнини

шакиллантириш ва алгоритмлаш.

22. Мураккаб тизимларнинг ишлаш жараёнига таъсир этувчи факторлар.
23. Концептуал моделларнинг мақсад ва вазифалари.
24. Стратификациялаш, локаллаштириш, деталлаштириш, жараёни холатларни ажратиб олиш ва акс эттириш.
25. Математик моделлаштиришнинг мақсад ва вазифалари.
26. Боғланиш схемалари ва математик модели.
27. Тасодифий жараёнларни моделлаштириш процедуралари.
28. Имитацион моделлар ва алгоритмлар.
29. Идентификациялаш масалалари ва идентификациялаш усулларининг синфлари.
30. Структурали идентификациялаш масаласини тадқиқ этиш.
31. Моделлаштириш натижаларини белгилаш ва қайта ишлаш алгоритмлари.
32. Моделлаштиришда оптималлаштириш усулларидан фойдаланиш.
33. Моделлар билан тажриба ўтказишни режаллаштириш усуллари.

VIII . Асосий ва қушимча ўқув адабиётлари ва ахборот манбалари

Асосий адабиётлар:

1. Yusupbekov N.R., Muxitdinov D.P. Texnologik jarayonlarni modellashtirish va optimallashtirish asoslari. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. 2-chi nashr: qayta ishlangan va to'ldirilgan. –T.: Fan va texnologiya, 2019.
2. Yusupbekov N.R., Muxitdinov D.P. Texnologik jarayonlarni modellashtirish va optimallashtirish asoslari. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. –T.: Fan va texnologiya, 2015.
3. Yusupbekov N.R., Muxitdinov D.P. Texnologik jarayonlarni modellashtirish va identifikatsiyalash. Oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma. –T.: Fan va texnologiya, 2019.
4. Luigi Bocola Identifying Neutral Technology Shocks. University of Pennsylvania, 2014
5. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов. –М.: ИКЦ “Академкнига”, 2006. -416с.
6. Кафаров, В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств : учебное пособие для академического бакалавриата / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов. -2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. - 403 с..
7. Дворецкий С.И., Егоров А.Ф., Дворецкий Д.С. Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. -224 с

8. Комиссаров М.А., Глебов М.Б., Гордеев Л.С. Химико-технологические процессы. Теория и эксперименты. – М.: Химия, 1999. – 358 с.

Қўшимча адабиётлар

9. Yusupbekov N.R., Muxitdinov D.P., Bazarov M.B., Xalilov A.J. Boshqarish sistemalarini kompyuterli modellashtirish asoslari: O'quv qo'llanma. -Navoiy: «Navoiy Gold Servis», 2008. - 184 bet.

10. Юсупбеков Н.Р., Мухитдинов Д.П., Гулямов Ш.М. Основы процессов разделения многокомпонентных смесей. – Т: “Университет”, 2017.

11. Юсупбеков Н.Р., Гулямов Ш.М., Мухитдинов Д.П., Авазов Ю.Ш. Математическое моделирование процессов ректификации многокомпонентных смесей. –Т.: ТашГТУ, 2014. –156 с.

12. Юсупбеков Н.Р., Гулямов Ш.М., Маннанов У.В. Моделирование совмещенных реакционно-разделительных процессов. –Т.: ТашГТУ, 1999.

13. Маъруза матнларининг электрон версияси.

Интернет сайтлари

14. www.ziyounet.uz

15. <http://www.allbest.ru>

16. www.knowledge.allbest.ru

17. www.twirpx.com

18. www.e-lib.kemtipp.ru

19. www.newlibrary.ru

20. www.priapp.ru

21. www.knigafund.ru

22. www.elibrary-book.ru

23. www.studfiles.ru

