

49



2020 йил "27" 08

2020 йил "07" 12

Рўйхатга олинди: № ВД-5311000-3.02  
2020 йил "30" 02

**ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА  
ОПТИМАЛЛАШТИРИШ АСОСЛАРИ**

**ФАН ДУСТУРИ**

**Виллим соҳаси:** 300 000 – Ишлаб чиқариш ва техника соҳаси;

**Таълим соҳаси:** 310 000 – Мухандислик иш.

**Таълим йўналиши:** 5311000 – Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришнинг автоматлаштирилиши ва (ошқарилди) (кини); нефтьлик ва озиқ-овқат саноати)

Фан/модуль коди ТГМОА3610	Ўқув йили 2022-2023	Семестр(лар) 5/6	ECTS - Кредитлар 6/4	
Фан/модуль тури Мажбурий	Тарлим тили Ўзбек/рус	Хафтадаги дарс соатлари 4/4		
1.	Фаннинг номи	Аудиторив машғулотлари (соат)	Мустақил тарлим (соат)	Жами юклама (соат)
	Технологик жараёнларни моделлаштириш ва оптималлаштириш асослари	120	180	300
2.	<b>Фаннинг мазмуни</b>			
	<b>2.1 Фанни ўқитиш мақсади ва вазифалари</b>			
	<p>Фанни ўқитишдан мақсад – талабаларда техник-технологик объектларни бошқариш тизимларини компьютер ёрдамида талқин қилиш учун керакли билим ва кўникмаларни шакллантиришдан, талабаларни тажриба маълумотлари натижалари асосида объект ва бошқариш системаларининг идентификациялаш, математик моделлар куриши ва уларнинг баҳолаш алгоритмларини тузиш соҳасида зарурий билимлар кўникмалар ва тажрибалар даражасини таъминлашдан иборатдир.</p> <p>Фаннинг вазифаси – талабаларга технологик жараёнларни моделлаштириш, бошқариш объектларини идентификациялаш ва кўйилга таъаб даражасидан келиб чиқиб моделларни ҳисоб-китоб қилиш, уларни тўғри танлаш, лойиҳа ҳужжатларини тайёрлашни ўргатишдан иборатдир.</p>			
	<b>2.2 Асосий назарий қисм (маълумат машғулотлари)</b>			
	<b>Фан тарқибчи мавзулари:</b>			
	<b>1-Модуль. Математик моделлаштириш асослари</b>			
	<b>1-маву. “Идентификациялаш ва моделлаштириш” фанга кириш</b>			
	<p>Технологик жараёнларни моделлаштириш ва идентификациялаш асосларининг тарихи ва ривожланиш тенденциялари. Сановат корхоналарида ишлатилган компьютерли моделлар тўғрисида умумий маълумот. Технологик жараёнларни моделлаштириш соҳасидаги ресурблизмиздаги ислохотлар натижалари, ҳудудий муаммолар ва клим-фан, техника ва технология ютуқлари. Фаннинг вазифалари.</p>			
	<b>2-маву. Фаннинг предмети ва услублари</b>			
	<p>Математик моделлаштириш масаласини умумий кўйиллиши. Моделлаштириш – билиш усули сифатида. Фаразлар тизими тушунчаси. Моделлаштиришнинг фалсафий масалалари. Физик ва математик моделлаштириш. Математик модель, математик моделлаштиришнинг</p>			

8.	<p>Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил "02" 12 дақи 598 - сонли буйруғи билан маркуланган фан дастурлари тавни олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.</p> <p><b>Фан(модуль) учун маълумотлар:</b></p> <p>Муқимдинов Д.П. - ТДТУ, "Ишлаб чиқариш жараёнидаги автоматлаштириш" кафедраси профессори, т.ф.д.,          Шамсутдинова В.У. - ТДТУ, "Ишлаб чиқариш жараёнидаги автоматлаштириш" кафедраси доценти, Ph.D;          Искандаров З.Э. - ТДТУ, "Ишлаб чиқариш жараёнидаги автоматлаштириш" кафедраси доценти, Ph.D;</p>
9.	<p><b>Тақризчилар:</b></p> <p>Убайдуллаев У.М. - ТДТУ, "Ахборотларга ишлов бериш ва бошқариш тизимлари" кафедраси доценти, Ph.D.;          Хамидов Б.Г. - ТКТИ, "Информатика, автоматлаштириш ва бошқариш" кафедраси доценти, т.ф.н. (гурдош ОТМ).</p>

	<p>техник ва дастурий таъминоти тушунчалари. Математик моделлаштиришнинг типик масалалари.</p> <p><b>3-маву. Тизимларни моделлаштириш турларининг таснифи</b>          Хаддий моделлаш. Декий моделлаш. Аналогли моделлаш. Тилли моделлаш. Математик моделлаш. Имгнатион моделлаш. Комбинатсияланган моделлаш.</p>
	<p><b>2-Модуль. Объектнинг математик модели</b></p> <p><b>4-маву. Математик моделининг структураси ва ташкил этивчилари.</b> Билимлар моделлари. Математик моделлаштириш, бошқариш тизимларини тахлил қилиш принциплари, ишлаб чиқариш иерархиясининг пороналари, моделларнинг турлари, математик тавсиф ва уни ташкил этивчи тенгламалар тиллари, моделининг монандлиги, компьютерли моделларни оптималлаш масалаларида қўлланиши.</p> <p><b>5-маву. Математик моделларнинг асосий турлари.</b>          Мужассамлашган параметри моделлар. Таксимланган параметри моделлар. Статик моделлар. Динамик моделлар.</p> <p><b>6-маву. Объектнинг математик тавсифини тузиш.</b>          Математик тавсифни тузишда блокли тамойиллар. Аналитик усуллари ёрдамида математик тавсифни тузиш. Математик тавсифни тузишнинг экспериментал усули. Математик тавсифининг таркиби.</p> <p><b>7-маву. Хисоблаш машиналари (шахсий компьютерлар)да тизимларни моделлаш имкониятлари ва самардорлиги.</b>          Тизимларнинг ишлаш жараёнини шакллантириш ва алгоритмлаш. Тизимлар моделларини ЭХМда амалга ошириш ва уларнинг кетма-кетлигини ишлаб чиқиш. Тизимнинг концептуал моделини куриш ва уни шакллантириш. Моделни алгоритмлаш ва уни машинали амалга ошириш.</p>
	<p><b>3-Модуль. Объектларнинг аналитик моделларини куриш усуллари</b></p> <p><b>8-маву. Математик моделларни куриш учун дастлабки маълумотлар.</b> Объект ва унинг моддий, энергетик ва ахборот оқимлари структурасининг тахлили. Субстанциянинг сакланиш конунлари асосида математик модел тенгламаларини келтириб чиқариш. Мураккаб объект моделлари.</p> <p><b>9-маву. Математик моделларни куришнинг блокли тамойили.</b>          Структурвий моделини куришнинг умумий тамойиллари. Математик тавсия тенгламалар тизимининг тахлили.</p>
	<p><b>4-Модуль. Аппаратдаги оқимлар структурасининг математик тавсифи.</b></p>
	<p><b>10-маву. Сановат аппаратларида оқим зарраларини вақт бўйича таксимланган потексислигининг энг муҳим манбалари.</b> Оқимлар</p>



<p>4. Тарлим технологиялари ва методлари:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мабрузалар;</li> <li>• интерфаол кейс-стадилар;</li> <li>• семинарлар (мантйикй фикрларш, тезкор савол-жавоблар);</li> <li>• гуруҳларда ишлаш;</li> <li>• тақдимоглари килиш;</li> <li>• индивидуал лойиҳалар;</li> <li>• жамоа бўлиб ишлаш ва химоя килиш учун лойиҳалар.</li> </ul>
<p>5. <b>Кредитларни олиш учун талаблар:</b></p> <p>Фанга оид назарий ва услубий тушуничаларни тула ўзлаштириш, тахлил натижаларини туғри акс эттира олиш, ўранилаётган жараёнлар хақида мустақил мушоҳада юритиш ва жорий, оралик назорат шаклларида берилган вазифа ва тошйирикларни бажариш, яқиний назорат бўйича тест тошйирш.</p>
<p>6. <b>Адабиётлар</b></p> <p><b>6.1. Асосий адабиётлар</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yusupbekov N.R., Muxitidinov D.P. <i>Технологик ятауолашти моделлаштириш ва ортималлаштириш асослари. Олиу о'қув уштлири ишчи дarsiлик. 2-chi nashr: qayta ishlangan va to'ldirilgan.</i> –Т.: Fan va texnologiya, 2019.</li> <li>2. Yusupbekov N.R., Muxitidinov D.P. <i>Технологик ятауолашти моделлаштириш ва ортималлаштириш асослари. Олиу о'қув уштлири ишчи darsiлик.</i> –Т.: Fan va texnologiya, 2015.</li> <li>3. Yusupbekov N.R., Muxitidinov D.P. <i>Технологик ятауолашти моделлаштириш ва identifikatsiyalash. Олиу о'қув уштлири ишчи о'қув qo'llanma.</i> –Т.: Fan va texnologiya, 2019.</li> <li>4. Luigi Vosola Identifying Neutral Technology Shocks. University of Pennsylvania, 2014</li> <li>5. Гартман Т.Н., Кулушин Д.В. <i>Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов.</i> – М.: ИКЦ "Академкнига", 2006. 416с.</li> <li>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.</li> <li>7. Дворецкий С.И., Егоров А.Ф., Дворецкий Д.С. <i>Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования: Учеб. пособие.</i> Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. 224 с</li> <li>8. Комиссаров М.А., Глебов М.Б., Гордеев Л.С. <i>Химико-технологические процессы. Теория и эксперименты.</i> – М.: Химия,</li> </ol>

<p>7-Модуль. Фаол тажриба маълумотлари бўйича эмирик моделларни куриш.</p> <p>26-мавзу. Фаол тажриба ўтказиш кетмакетлиги. Фаол тажрибагаштиришнинг афзалликлари.</p> <p>27-мавзу. Туллик омилли тажриба ва унинг натижаларини кайта ишлаш. Регрессиянинг колданган коэффицентларини аниклаш</p> <p>28-мавзу. Регрессиянинг колданган коэффицентларини ахамиятлилигини аниклаш. Регрессия тенгламасининг монандлигини текшириш</p> <p>29-мавзу. Ортогонал марказий композицияли тажриба (ОМКТ) ва унинг натижаларини кайта ишлаш</p> <p>30- мавзу. Режалаштириш матрицаси <math>Z</math> нинг ортогоналлик шартлидан <math>\alpha</math> ва <math>S</math> "толдузли елка" катталикларини аниклаш</p> <p>31-мавзу. Регрессиянинг колданган коэффицентларини аниклаш. Ахборот ва корреляция матрицаларининг диагональ элементларини аниклаш</p> <p>32-мавзу. Регрессиянинг колданган коэффицентларининг ахамиятлилигини аниклаш</p> <p>33-мавзу. Регрессия тенгламалари монандлигини текшириш</p>
<p>8-Модуль. Кимёвий технология тилик аппаратларининг компьютерли моделларини тузиш</p> <p>34-мавзу. Исиклик алмашинш аппаратларининг компьютерли моделларини тузиш.</p> <p>35-мавзу. Исиклик алмашинш жараёнини тавсифлашда катналувчи стохастик ташкили этувчилар хисоби</p> <p>36 -мавзу. Рекуператив исиклик алмашинш аппаратларининг ишлашини моделлаштириш. Умумий муносабат. Исиклик синтими ва исиклик беринш коэффицентлари ўзгармас бўлган холлар.</p> <p>37-мавзу. Рекуператив исиклик алмашинш аппаратларининг ишлашини моделлаштириш. Кайнаткичлар ёки конденсаторларни хисоблашда исиклик ташувчилардан бирининг харорати ўзгармас бўлган холат. Исиклик синтими ва исиклик беринш коэффицентлари ўзгарувчан бўлган холлар.</p> <p>38-мавзу. Исиклик алмашинш аппаратларини хисоблаш ва алгоритмлаштириш.</p> <p>39-мавзу. Исиклик ташувчилардан бирининг агрегат холати ўзгарадиган исиклик алмашинш аппаратларининг хисоби.</p> <p>40-мавзу. Ректификация колонналарининг бошлангич арадашмагарининг обн – кувурли кизилригичларини хисоблаш.</p> <p>41-мавзу. Исиклик ташувчиларининг агрегат холати ўзгармайдиган исиклик алмашинш аппаратларини хисоблаш.</p> <p>42-мавзу. Ректификация колонналарининг куб колдиклари</p>

<p>совиттичини хисоблаш.</p> <p>43-мавзу. “Арашлатириш – арашлатириш” типидати искиклик алмашши аппаратларининг математик тавсифини ва унинг ечим алгоритминини тузиш.</p> <p>44-мавзу. Эмевикли искиклик алмашши аппаратларининг математик тавсифини ва унинг ечим алгоритминини тузиш.</p> <p>45-мавзу. Тўғри (бир хил йўналишни) оқинли «кувур ичида кувур» искиклик алмашши аппаратларининг математик тавсифини ва унинг ечим алгоритминини тузиш.</p> <p>46-мавзу. Тескари (карама карши) оқинли «кувур ичида кувур» искиклик алмашши аппаратларининг математик тавсифини ва унинг ечим алгоритминини тузиш.</p> <p>9-Модуль. Моделларни оптималлаштириш асослари</p> <p>47-мавзу. Оптималлаштириш масалалари. Оптималлаштириш масаласининг кўйилиши. Оптималлаштириладиган ўзарувчиларнинг тавсифи. Оптималлаштириш усулларининг таснифи. Оптималлаштиришнинг тақрибий усуллари.</p> <p>48-мавзу. Автоматик бошқариш системаларининг оптималлик мезони.</p> <p>49-мавзу. Максалли функция ва унинг хусусиятлари. Максалли функциянинг геометрик интерпретацияси.</p> <p>50-мавзу. Глобал ва локал оптимумлар. Минимумнинг зарурий шартлари. Минимумнинг етарли шартлари. Унимодал функциялар.</p> <p>51-мавзу. Класстик усули билан минималлаштириш кетмакетлиги.</p> <p>52-мавзу. Дихотомия усули билан минималлаштириш кетмакетлиги.</p> <p>53-мавзу. “Олтин” кесил усули билан минималлаштириш кетмакетлиги.</p> <p>54-мавзу. Фибоначчи усули билан минималлаштириш кетмакетлиги.</p> <p>10-Модуль. Идентификациялаш ҳақида асосий маълумотлар.</p> <p>55-мавзу. Идентификациялаш назариясининг асосий тушунчалар. Идентификациялаш масаласини кўйилиши. Идентификациялаш муаммолари. Идентификациялаш босқичлари ва идентификациялаш бўйича қулай ечимлари. Объектини идентификациялашнинг асосий тушунча ва масалалари.</p> <p>56-мавзу. Идентификациялаш усулларини синфлашти объектлар динамикасининг математик моделларини кўринишлари. Идентификациялашда қўлланиладиган математик моделлар ва уларнинг хусусиятлари, моделларнинг синфлиниши.</p> <p>57-мавзу. Динамик объектларнинг асосий хоссалари ва улардаги ўткинчи жараёнлар. Динамик объектларни синфлиниши. Чизикли динамик объектларни параметрик ва дисрет моделлари. Ночизикли динамик моделлар.</p> <p>58-мавзу. Динамик объектларнинг математик моделларини куриш</p>
---

<p>аниқлаш. Ихтиёрй ажратиб олинган нуқтада ўтказиладиган параллел синовларда и дискрет илар аҳолиларни аниқлаш.</p> <p>-Регрессиянинг қолданган қозғалдишларини ахамиятливинини аниқлаш.</p> <p>-Моделларнинг реал объекта нисбатан монандлигини аниқлаш усуллари.</p> <p>Мустақил ўзлаштириладиган мавзулар бўйича таъабир томондан рефератлар таъёрлаш ва унинг тақлимот қилиш тавсия этилади.</p>	<p>3. Фан ўқитилишининг натижалари (шаклландирилган компетенциялар)</p> <p>Фанни ўзлаштириш натижасида талаба:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фаннинг асосий муаммолари ва унинг касбни эгаллашдаги моҳияти; моделлаштириш ва идентификациялашнинг ўрни ва роли, технологик жараёнларни моделлаштиришнинг асосий муаммолари, технологик жараёнларни моделлаштиришнинг ривожланиш тенденцияси, технологик жараёнларни моделлаштириш, компьютер техникаси орқали бошқариш, фан, техника ва технология энг сўнгги ютуқлари ҳақида тасвирга эга бўлиши;</li> <li>• технологик жараёнларни математик моделлаштириш ва модель орқали жараёнларни бошқариш усулларини, математик модел (ММ) ларни тузишнинг умумий тамойилларини, технологик жараёнларни тузиладиган моделлари асосида асосий параметрларнинг қийматлари ва жараён боришининг оптимал режаларини аниқлашни, технологик жараёнларни идентификациялаш ва моделлаштириш усулларини, объектлар ва бошқариш системаларини тавсифлаш учун қўлланиладиган моделларнинг асосий турларини, улар орқалидаги ўзаро алоқани, кузатилиш ва идентификациялаш хоссалари, объектлар ва бошқариш системалари моделларининг параметрик ва нотапараметрик идентификациялаш усуллари ва алгоритмларини <i>билиши ва улардан фойдаланиши</i>;</li> <li>• ЭХМ да технологик объектлар ва уларни бошқариш тизимларини идентификациялаш ва моделлаштириш масалалари ечиш, типик технологик жараёнларнинг статик ва динамик моделларини тузиш, объектлар ва бошқариш системаларини тавсифлаш учун қўлланиладиган моделларнинг асосий турларини, улар орқалидаги ўзаро алоқани, кузатилиш ва идентификациялаш хоссалари, технологик жараёнлар учун оптимал шартотларни аниқлаш ва уларни амалиётда қўлай олиш, баҳолаш масалаларида қўлланиладиган оптималлаштиришнинг асосий мезонларини хисоблаш, чизикли ва ноқизикли динамик системалар ҳолатини баҳолашнинг усуллари ва алгоритмларини хисоблаш <i>қўлимакалга эга бўлиши</i> кўриқ.</li> </ul>
---	---

<p>тавсия этилади:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фанлар боёлари ва мавзуларини ўрганиш;</li> <li>- таркатма материаллар бўйича маълумотлар қисмини ўзлаштириш;</li> <li>-автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;</li> <li>- махсус адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;</li> <li>-янги техникаларни, апаратларни, жараён ва технологияларни ўрганиш;</li> <li>-таъабаларнинг ўқув-илмий-тажрибот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларини чуқур ўрганиш;</li> <li>-фаол ва муаммоли ўқитиш усулидан фойдаланилган ўқув машғулоти:</li> <li>масофавий (дистанцион) таълим.</li> </ul> <p>Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тизимларни моделлаштириш турларининг классификацияси.</li> <li>-Математик моделлаштириш, бошқариш тизимларини тахлил қилиш принциплари, ишлаб чиқариш иерархиясининг поғоналари, моделларнинг турлари.</li> <li>-Математик тавсиф ва уни ташқил этувчи тенгламалар типлари, моделнинг монандлиги, компьютерли моделларни оптималлаш масалаларида қўлланади.</li> <li>-Пасив тажриба маълумотлари асосида эмпирик моделларни куриш.</li> <li>Регрессиянинг тахминий тенгламаси турини аниқлаш</li> <li>-Регрессия коэффициентлари – эмпирик моделлар параметрларини аниқлаш (регрессия тахлипининг биринчи босқичини бажариш).</li> <li>Регрессия ва корреляцион тахлил</li> <li>-Моделлаш натижаларини олиш ва тахлил қилиш. Мураккаб техник -технологик объектларнинг математик моделларини тузиш усулларининг тахлили</li> <li>-Статика ва динамиканинг нозичкили тенгламалари бўйича чизикли моделларини тузиш; чиккиш координаталарига тасодифий жараёнлар ва тенгламалар параметрларининг флукутацияси таъсирини ўрганиш</li> <li>-Объектларнинг аналитик моделларини куриш усуллари</li> <li>-Тизимларнинг ишлаш жараёнини шакллантириш ва алгоритмлаш. Тизимлар моделларини ЭХМда амалга ошириш ва уларнинг кетма-кетлигини ишлаб чиқиш. Моделни алгоритмлаш ва уни машинали амалга ошириш.</li> <li>-Ечиш усулини танлаш ва уни ечиш алгоритми ва моделлаш дастури қўринишида амалга ошириш. Регрессия коэффициентларининг дисперсия баҳоларини аниқлаш.</li> <li>-Хар бир параллел тажрибалар сони турлича бўлган мустақил ўзгаришчилари ўзгарадиган тажрибадаги дисперсиялар баҳоларини</li> </ul>
--

<p>усуллари. Динамик модел куришнинг аналитик усули. Аналитик усулда модел куришнинг дастли ёки маълумотлари.</p> <p><b>11-Модуль. Динамик моделларни куришнинг усуллари</b></p> <p><b>59-мавзу. Математик модел куришнинг экспериментал усули.</b></p> <p>Актив тажриба ўтказиш атайёри.</p> <p><b>60-мавзу. Вакт-саноқ еристкаларини идентификациялаш. Вакт-характеристикалари тажриба асосида куриш усуллари.</b></p> <p><b>61-мавзу. Частотвий ҳақластиклар ёрдамида идентификациялаш. Импульсли ўткинчи жараёни аниқлашнинг частотавий усули.</b></p> <p><b>2.3. Амаллий машғулоти бўйича кўрсатма ва тавсиялар</b></p> <p>Амаллий машғулоти учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кимёвий реакторларни моделлаштириш. Гомоген кимёвий реакторларни моделлаштириш</li> <li>2. Аппаратдаги окимлар струкутурасини моделлаштириш.</li> <li>Аппаратдаги окимнинг гидродинамикасини ўрганиш</li> <li>3. Технологик окимларни аралаштириш жараёнини моделлаштириш</li> <li>4. Кимёвий технологиянинг исиклик жараёнларини моделлаштириш. Стационар режимдаги исиклик алмашинув апаратларини моделлаштириш.</li> <li>5. Кимёвий технологиянинг масса алмашинув жараёнларини моделлаштириш. Газ сепараторидаги кўликкомпонентли аралашмави ажратил жараёнини ўрганиш.</li> <li>6. Абсорбциялаш жараёнини математик моделлаштириш</li> <li>7. Реактивациялаш жараёнини математик моделлаштириш</li> <li>8. Корреляция тахлилинни ўтказиш кетма-кетлиги</li> <li>9. Чизикли регрессия коэффициентларини аниқлаш</li> <li>10. Параболлик регрессия коэффициентларини аниқлаш</li> <li>11. Кўплик регрессия коэффициентларини аниқлаш</li> <li>12. Регрессия коэффициентларининг ахамиятчилигини аниқлаш</li> <li>13. Ахамиятсиз коэффициентларини чиқариб ташлаш процедураси</li> <li>14. Регрессия тенгламасининг монандлигини аниқлаш</li> <li>15. Бир ўлчовли оптималлаштириш усуллари. «Олтин кесмиш» усули. Фибоначчи усули</li> <li>16. Кўп ўлчовли оптималлаштириш усуллари. Максалли функциянинг график қўриниши. Сатх чизиклари ва функция градиентини аниқлаш</li> <li>17. Кўп ўлчовли оптималлаштириш усуллари. Класик усул.</li> </ol> <p>Тушиш усуллари</p>
--

18. Динамик объектининг математик моделларининг кўринишлари ва уларни бир кўринишдан бошқасига ўттириш	19. Бир ситимли объектларнинг узатиш функцияларинини аниқлаш	20. Кўп ситимли объектларнинг узатиш функцияларинини аниқлаш	21. Ўтқинчи функцияни апроксимациялаш асосида узатиш функциясини топиш	22. ИЎФ асосида $W(p)$ ни топиш	23. Ҳолат тенгламасининг кўринишлари ва уларни бир кўринишдан бошқасига ўттириш	24. Тажриба натижалари асосида ҳолат ўтказувчиларини аниқлаш	25. Ўтқинчи жараён асосида детерминантгли бир ўлчамли объект параметрларини топиш	26. Тажриба натижаларини сибликлаттириш ва нормаллаштириш	27. Бир ўлчамли объектнинг математик моделини бир кўринишдан иккинчисига $M_{11}A_{11}B$ дастури асосида ўттириш	28. Энг кичик квадратлар усули ёрдамида бир ўлчамли объектнинг параметрларини ҳисоблаш	29. Бир ўлчамли динамик объектнинг параметрларни баҳолаш	30. Ночизикли объектларни статистик идентификациялаш	31. Ночизикли объектларнинг параметрларини баҳолаш	Амалий машғулотлар мультимедиа қурilmалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академик гуруҳга бир ўқитувчи томонидан ўтказилиши лозим. Машғулотлар фаол ва интерфаол усуллар ёрдамида ўтилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологиялар қўлланилиши мақсадга мувофиқ.
<b>2.4. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар</b>														
Лаборатория ишлари учун қўйидаги мавзулар тавсия этилади:														
1. Оддий гидравлик системаларнинг статик математик моделларини қуриш	2. Гидравлик системаларни стационар режимларни ҳисоблашнинг моделлаштирувчи алгоритминини танылаш.	3. Блок-схемадар асосида оддий гидравлик системаларни ҳисоблаш учун дастур тузиш.	4. Оддий гидравлик системаларнинг динамик математик моделларини қуриш.	5. Иссиқлик алмашиниш қурilmаларининг стационар ишлаш режимида моделлаштириш	6. Параметрлари мукассамлашган объектларнинг статик математик моделларини тузиш ва ЭХМда статик тавсифини олиш.									

7. Параметрлари мукассамлашган объектларнинг динамик математик моделларини тузиш ва ЭХМда динамик тавсифини олиш.	8. Статистик усулда бошқариш системаларини моделлаштириш.	9. Гомоген кимёвий реакторларни моделлаштириш	10. Насадқали абсорбернинг гидродинамиксини ўрганиш	11. Технологик окимларни аравлштириш жараёнини моделлаштириш	12. Стационар режимидаги иссиқлик алмашинув аппаратларини моделлаштириш.	13. Газ сепараторидаги кўпкомпонентли арағашмани ажраттиш жараёнини ўрганиш	14. Ректификациялаш жараёнини математик моделлаштириш	Лаборатория ишларини бажариш давомида талабалар автоматик бошқариш назарияси тўғрисида амалий-тажрибавий билимга эга бўлишади. Лаборатория ишларини янгувал ёки жиҳмоний стендлар асосида бажариш ва бажариш давомида ўтазилган ўлчалар натижасида ҳисобот тайёрлаш тавсия этилади.
<b>2.5. Курс иши бўйича кўрсатма ва тавсиялар</b>								
Курс лойиҳасининг мавзулари бевосита ишлаб чиқариш корхоналаридаги жараёнлар ва қурilmаларнинг технологик параметрларини оптималлаштиришга боғлиқ ҳолда белгиланади.								
Ҳар бир талабага шахсий топирик берилади.								
Курс лойиҳаси мавзуларининг тахминий рўйхати:								
– Иссиқлик алмашиниш жараёнларини бошқариш тизимларини моделлаштириш.	– Абсорбциялаш жараёнларини бошқариш тизимларини моделлаштириш.	– Ректификациялаш жараёнларини бошқариш тизимларини моделлаштириш.	– Реакцион жараёнларни жараёнларини бошқариш тизимларини моделлаштириш.	– Кўп поғонали бўғлатиш қурilmасини моделлаштириш.	– Курс лойиҳасининг мақсади талабаларни мустакил ишлаш қобилиятини ривожлантириш, олган назарий билимлари асосида амалий кўникмалар ҳосил қилиш, бевосита ишлаб чиқаришдаги реал шартотларга мос техник ечимларни қабул қилиш ва замонавий техника ва технологияларни қўллаш кўникмаларини ҳосил қилишдир.			
<b>2.6. Мустакил таълим ва мустакил ишлар</b>								
Талаба мустакил таълими ўлаштириши жга аёнида муайян фаннинг қусиатларини ҳисобга олган ҳолда қўйидаги ақшлардан фойдаланishi								