

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
Dj. Sultanov

Ro‘yxatga olindi

№ 83 25 oq
2025-yil “25” _____



**TIZIMLI MODELLASHTIRISH VA LOYIHALASH ASOSLARI
FANING O‘QUV DASTURI**

Bilim sohalari:

500 000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta’lim sohalari:

540 000 – Matematika va statistika

Ta’lim yo‘nalishlari:

60540300 – Matematik injiniring (Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari)

Fan/modul kodi FOSM18MBK (bakalavriat)		O'quv yili 2025-2026	Semestrlar 5	ECTS – Kreditlar 8
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 7
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Tizimli modellashtirish va loyihalash asoslari	96	144	240
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Tizimlarni modellashtirish fanning jadal rivojlanayotgan yo'nalishi bo'lib, ushbu kunlarda inson faoliyatining deyarlik barcha tarmoqlarini qamrab bormoqda. Bunda muammoni yechish va algoritmlashda ilmiy yondashuvga rioya qilish maqsad qilib qo'yiladi. Muammoni yechish esa obyekt yoki jarayonni ifodalashda ilmiy yondashuv asosida olib boriladi. So'ng esa unga mos modellashtirish usuli tanlanadi va tanlangan model asosida tahlil va tavsiyalar shakllantiriladi.</p> <p>Hozirgi paytda turli modellashtirish usullaridan foydalaniladi. Bu kursda ulardan ayrimlari bilan tanishuv rejalashtirilgan. Ular quyidagilardan iborat:</p> <p>Matematik modellashtirish, Statistik modellashtirish, Stoxastik modellashtirish, Immitatsion modellashtirish, Empirik modellashtirish, Analogli modellashtirish, Masshtabli modellashtirish, Dinamik modellashtirish, Kompyuterli modellashtirish, Evristik modellashtirish. Yuqorida keltirilgan va kundan-kunga kengayib borayotgan bu ro'yxat bo'lajak mutaxassislarning bu imkoniyatlardan habardor bo'lishi zarurligini ko'rsatadi. Hozirgi zamon hisoblash komplekslari operatsion tizimlari imkoniyatlarining kengligi esa modellashtirish bosqichlari va modellashtirishning o'zini ham avtomatlashtirishga imkoniyat beradi.</p> <p>Tizimlarni modellashtirishda tizim parametrlari funksional bog'lanishlar va modellashtirishdan ko'zda tutilgan maqsad hamda bu maqsadni ifodalovchi maqsad funksiyasidan foydalanishi mumkin. Tizimlarni modellashtirishda bu tizim tabiati va xususiyatlari haqida bilimga ega bo'lish kerak. Axborot texnologiyalari o'rganilayotgan obyekt yoki jarayon haqida katta hajmdagi statistik ma'lumotlar jamlanmasini shakllantirish imkoniyatini beradi. Bu axborotlar asosida esa obyektning o'zini tutishi va kelajagi haqida bashorat qilish mumkin. Tabiatda, bizni o'rab turgan muhitda kutilmagan</p>			

tasodifiy hodisalar ro'yi berishi mumkin. Bu hodisalar esa obyekt yoki jarayonga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bunday hollarda stoxastik modellashtirishdan foydalaniladi. Modellashtirish turi obyektning tabiati va u haqidagi ma'lumotlar ko'rinishiga qarab tanlanadi.

Tizimli modellashtirish kursining maqsadi talabalarda obyekt yoki jarayonlarni o'rganishda ularga tizimli yondoshuvni, modellashtirish turini tanlash hamda modellashtirish algoritmlarini loyihalash malakalarini shakllashtirishdan iborat. Bu ko'nikmalar keltirilgan turlarga mansub sodda amaliy misollar asosida shakllantiriladi. Shuningdek ko'rilgan yondashuvlarda o'rganilishi mumkin bo'lgan obyekt va jarayonlar haqida ma'lumotlar beriladi. Kursni o'rganish jarayonida talabalarga amaliy topshiriqlar hamda loyihalash uchun shaxsiy topshiriqlar beriladi.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

I-BO'LIM. TIZIMLI MODELLASHTIRISH FANIGA KIRISH VA TAHLILLAR

1-mavzu. Tizimlarni modellashtirish asosiy tushunchalari
Modellashtirish maqsadi. Model xususiyatlari va xossalari.

2-mavzu. Modellashtirish usullari

Modellashtirish turlarini sinflashtirish. Tizimlar, ulardagi miqdoriy va mantiqiy bog'lanish qoidalari va mezonlari. Ifodalash usullari. Ob'ektga yo'naltirilgan modellashtirish (Dymola).

3-mavzu. Matematik modellashtirish

Ifodalash usullari. Matematik modellashtirishning afzallik va kamchilik taraflari.

II-BO'LIM. LOYIHALASH MASALALARI

4-mavzu. Loyihalash masalalari tuzilishini modellashtirish.
Loyihalash masalalari tuzilishini modellashtirish: Ta'sir diagrammasi. Loyihalash maqsadlarini modellashtirish.

5-mavzu. Tuzim va model ta'sirchanligi

Model turg'unlik shartlari. Modellashtirish turlari, ularga misollar. Eng sodda modellarga namunalar.

6-mavzu. Matematik modeli differensial tenglamalar

Matematik modeli differensial tenglamalarga keltiriladigan tuzimlarga misollar. Matematik modellashtirish. Unga qo'yiladigan talablar.

7-mavzu. Matematik modeli integral tenglamalar

Matematik modellashtirish. Unga qo'yiladigan talablar. Aniqligini baholash. Matematik modeli integral tenglamalarga keltiriladigan tuzimlar.

3

III-BO'LIM. ENERGIYAGA ASOSLANGAN TIZIMLARNI MODELASHTIRISH

8-mavzu. Uzluksiz vaqtli modellashtirishning dasturiy ta'minotini baholash va taqqoslash. Differensial (algebraik) tenglamalarni yechish. Modelika modellarida xatoliklarni tuzatish

9-mavzu. Vaqtli qatorlar uchun trendni (model ko'rinishi) tanlash

Vaqtli qatorlar uchun trendni (model ko'rinishi) tanlash usullari va mezonlari. Statistik jarayonlar uchun modellashtirish, aniqligini baholashda ehtimoliy mezonlar

10-mavzu. Maydonlar nazariyasi

Maydonlar nazariyasi uchun modellashtirish. Nyuton potentsiali. Oqim chiziqlarini aniqlash usullari

11-mavzu. Potensial maydon, uyurmasiz maydon, ularning xossalari

Monte-Karlo usuli bo'yicha yechiladigan masalalar. Aniqligini baholash.

IV-BO'LIM. XATOLIKLARNI MODELASHTIRISH

12-mavzu. Xatoliklar manbalari va turlari

Xatoliklarni ifodalash. Xatoliklarga asoslangan ma'lumotlar bilan hisoblash. Sezuvchanlik tahlili. Morris usuli

13-mavzu. Optimizatsiya masalalariga keltiriladigan tizimlar Chiziqli dasturlash masalalari. Matematik modeli differensial tenglamalarga keltiriladigan tizim va jarayonlar.

14-mavzu. Optimizatsiya masalalariga keltiriladigan tizimlar Dinamik dasturlash masalalari. Integral tenglamalar bilan ifodalanadigan modellar tatbiq qilinadigan jarayonlar.

V-BO'LIM. ANIQLIK OSTIDA QIYMAT FUNKTSIYALAR VA MUNOSABATLAR

15-mavzu. Foydalilik nazariyasi

Ko'p atributli foydalilik nazariyasi.

16-mavzu. Loyihalashda optimallashtirishning roli.

Axborot iqtisodiyoti - (loyihalash) jarayoni va tizim maqsadi o'rtasidagi muvozanat.

17-mavzu. Instrumental vositalar

Mathcad tizmi. Modellashtirish tillari

18-mavzu. Instrumental vositalar

Modellashtirish turlari. Matlab Matrix Laboratory tizimi.

19-mavzu. Hisoblash tizimi va tarmoqlari

Hisoblash tizimi va tarmoqlarini modellashtirish, agzalliklari va kamchiliklari.

VI-BO'LIM. TIZIM MUHANDISLIGI UCHUN AXBOROTNI MODELLASHTIRISH (SYSML)

20-mavzu. Axborot tizimi va tarmoqlarini modellashtirish va ularning imkoniyatlari. Axborot tizimlarida modellashtirish namunalari.

21-mavzi. **Modellashtirish instrumental vositalari.** Matlab, Mathcad tizimlari haqida malumotlar va ularda masalarni yechish bosqichlari

VII-BO'LIM. IMITATSION MODELLASHTIRISH

22-mavzu. Imitatsion modellashtirishning matematik va dasturiy asoslari. Ommaviy xizmat ko'rsatish masalalari uchun modellashtirish namunalari.

23-mavzu. Monte-Karlo usuli. Monte-Karlo usuli haqida ma'lumot. Monte-Karlo usulining algoritmi va usul mohiyati.

24-mavzu. Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlari
Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlari va ularni modellashtirish usullari

VII-BO'LIM. VIZUAL MODELLASHTIRISH

25-mavzu. Vizual modellashtirishga keltiriladigan tizimlar
Vizual modellashtirishga keltiriladigan tizimlar va ularni loyihalash usullari.

26-mavzu. Vizual modellashtirish
Vizual modellashtirish afzalliklari va mohiyati. Fragmentlar asosida modellar qurish

27-mavzu. Empirik modellashtirish
Empirik modellashtirish usullari va ularni baholash mezonlari.

28-mavzu. Analogli modellashtirish
Analogli modellashtirish va uning afzalliklari. Empirik modellashtirish zarurati va ularni baholash usullari.

29-mavzu. Stoxastik jarayonlar uchun modellar
Model aniqligini baholashda ehtimoliy mezonlar. Optimizatsiya masalalari uchun matematik modellashtirish. Chiziqli, chiziqsiz dasturlash masalalari

30-mavzu. Statistik modellashtirish
Statistik modellashtirishda eng kichik kvadratlar usuli. Stoxastik tizimlar uchun modellashtirish. Aniqligini baholash mezonlari

III.I. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Tizimlar, ulardagi miqdoriy va mantiqiy bog'lanish qoidalari va mezonlari. Ifodalash usullari

2. Modellashtirish turlari, ularga misollar. Eng sodda modellarga namunalari

3. Matematik modellashtirish. Unga qo'yiladigan talablar. Aniqligini baholash
4. Matematik modeli differensial tenglamalarga keltiriladigan tizim va jarayonlar
5. Integral tenglamalar bilan ifodalanadigan modellar tatbiq qilinadigan jarayonlar
6. Optimizatsiya masalalari uchun matematik modellashtirish.
7. Chiziqli, chiziqsiz dasturlash masalalari
8. Stoxastik tizimlar uchun modellashtirish. Aniqligini baholash mezonlari
9. Statistik jarayonlar uchun modellashtirish. Aniqlikni baholashda ehtimoliy mezonlar
10. Maydonlar nazariyasi uchun modellashtirish.
11. Oqim chiziqlarini aniqlash
12. Imitatsion modellashtirish.
13. Monte-Karlo usuli bo'yicha yechiladigan masalalar. Aniqligini baholash
14. Ommaviy xizmat ko'rsatish masalalari uchun modellashtirish namunalari
15. Vizual modellashtirish. Fragmentlar asosida modellar qurish
16. Empirik modellashtirish zarurati va ularni baholash usullari
17. Instrumental vositalar. Mathcad tizimida sonli usullarni modellashtirish
18. Axborot tizimlarida modellashtirish namunalari

IV.I. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Tizimlar, ularning turlari, klassifikatsiyasi
2. Tizim funksionalligi. Uni shakllantirish va algoritmlash va
3. Matematik modellar, ularning klassifikatsiyasi
4. Tizimlarni modellashtirishda differensial tenglamalar tatbiqi
5. Statik (vaqtda o'zgaras) tizimlar, ularni modellashtirishga misollar
6. Tizimlarni modellashtirishda integral tenglamalar
7. Dinamik tizimlar ularni modellashtirishga misollar
8. Stoxastik jarayonlar uchun modellashtirishga namunalari. Aniqligini baholash
9. Optimizatsiya masalalarida chiziqli dasturlash modeli tatbiqi
10. Optimizatsiya masalalarida dinamik dasturlash modeli tatbiqi
11. Statistika axborotlarni qayta ishlashda modellashtirish asoslari
12. Dinamik axborotlar asosida prognoz (bashorat) masalalarini yechishda matematik modellashtirish
13. Skalyar maydon. Oqim chiziqlari. Potensial maydon. Tabiiy va texnik qurilmali maydonlar
14. Vektor maydon. U vujudga keltiriladigan oqimlarni hisoblash.

	<p>15. Imitatsion modellashtirish. Nazariy va dasturiy asoslari</p> <p>16. Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlari uchun modellashtirish namunalari</p> <p>17. Vizual modellashtirish namunalari va dasturiy asoslari</p> <p>18. Empirik modellashtirish zarurati va namunalari</p> <p>19. Analogli modellashtirish zarurati va afzalliklari</p> <p>20. Keng qo'llanilayotgan modellashtirish dasturiy vositalari tahlili</p>
3.	<p>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tizimli modellashtirish va loyihalash asoslari tarkibi, tartibi va turlari haqida tasavvurga ega bo'lishi; - Mantiqiy fikrlashni bilishi; - Kasbiy faoliyati bilan bog'liq jarayon va hodisalar matematik tadqiqoti bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lishi; - Xatolik manbaalari, ularni aniqlash va tushunchalaridan foydalanish bo'yicha bilimlarni shakllantirish; - Optimizatsiya masalalarini tadbiq qila olishi; - Vizual modellashtirishga keltiriladigan tizimlarni loyihalash usullarini qo'llay bilishi;
4.	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ma'ruzalar; ▪ Interaktiv materiallar; ▪ Interfaol keys-stadilar; ▪ Seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); ▪ Guruhlarda ishlash; ▪ Taqdimotlar qilish; ▪ Testlar; ▪ Jamoa bo'lib ishlash.
5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talabalar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ish yoki testni topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari</p> <p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. E. A. Lee. System Design, Modeling, and Simulation using Ptolemy II, Ptolemy.org, 2014. – 690 p. 2. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Курсовое проектирование: Учеб. пособие для вузов по спец. АСУ.— М.: Высш. шк., 1988. - 135 с. 3. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. - М.:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. – 249 с.
4. Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления.- М.: Инфра-Инженерия, 2017.-74 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Sh. M.Mirziyoyev “Milliy tiklanishdan-milliy yuksalish sari”. O‘zbekiston nashriyot-matbaa, 2024.
2. Шрайбер Т.Дж. Моделирование на GPSS. М. Машиностроение,1980, 592 с.
3. Ивахненко А.Г. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным. М. Радио и связь, 1997, 312с.
4. В.В.Афонин, С.А.Федосин Моделирование систем Изд-во Бином. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологии, 2010.

Elektron manbaalar

1. <https://secwww.jhuapl.edu/techdigest/Content/techdigest/pdf/V16-N01/16-01-Menner.pdf><http://www.ziyonet.uz>
2. https://ptolemy.berkeley.edu/books/Systems/PtolemyII_DigitalV1_02.pdf
3. <https://www.utrgv.edu/nsfmbse/resources/modeling--simulation-workshop-v1-pdf.pdf>
4. <https://www.cs.cmu.edu/~compsim/articles/JCISE01.pdf>

7. Fanning o'quv dasturi Universitet kengashining 2025-yil 29.04 dagi 8/9/10/11-son bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

Fanning o'quv dasturi Dasturiy injiniringi fakulteti o'quv-uslubiy kengashining 2025-yil 29.04 dagi 11 -son bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

Fanning o'quv dasturi “Algoritmash va matematik modellashtirish” kafedrasining 2025-yil 15.04 dagi 18 -son bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

8. **Fan/modul uchun ma'sullar:**

X.A. Mamadaliyev – “Algoritmash va matematik modellashtirish” kafedrasini mudiri, PhD.

A.M. Turg'unov - Algoritmash va matematik modellashtirish” kafedrasini dotsenti, PhD.

9. **Taqrizchilar:**

Muxammadieva D.K. – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, “Axborot texnologiyalarining dasturiy ta'minoti” kafedrasini professori, t.f.d.

Hamdamov M.M. – O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi M.T. O‘rozboyev nomidagi Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti, katta ilmiy xodim, PhD.