

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi

Guliston Davlat universiteti

Fizika-matematika fakulteti

Matematika kafedrası



## **XUSUSIY HOSILALI TENGLAMALAR**

### **fanining**

### **ishchi o'quv dasturi**

<b>Bilim sohasi:</b>	<b>100000 – Gumanitar soha</b>
<b>Ta'lim sohasi:</b>	<b>130000 – Tabiiy fanlar</b>
<b>Ta'lim yo'nalishi:</b>	<b>5130100 – Matematika</b>

Umumiy o'quv soati – **184**

Shu jumladan:

Ma'ruza	– 46 (5-semestr 16 soat) (6-semestr 30 soat)
Amaliyot mashg'ulotlari	– 46 (5-semestr 16 soat) (6-semestr 30 soat)
Mustaqil ta'lim soati	– 94 (5-semestr 62 soat) (6-semestr 32 soat)

Guliston – 2020 y.

Fanning ishchi o'quv dasturi namunaviy o'quv dasturi va o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

J. Rahmonov – “Matematika” kafedrası o'qituvchisi,

\_\_\_\_\_ (imzo)

Sh. Xidirova – “Matematika” kafedrası o'qituvchisi

\_\_\_\_\_ (imzo)

Taqrizchi:

X. Norjigitov - “Matematika” kafedrası dotsenti,  
fizika-matematika fanlar nomzodi

\_\_\_\_\_ (imzo)

Fanning ishchi o'quv dasturi “Matematika” kafedrasining 2020 yil “\_\_\_”  
\_\_\_\_\_dagi 1 – sonli majlisida ko'rib chiqilib, fakultet  
Ilmiy–uslubiy Kengashida ko'rib chiqish uchun tavsiya qilindi.

Kafedra mudiri:

dots. Norjigitov H

Fanning ishchi o'quv dasturi “Fizika–matematika” fakulteti Ilmiy–uslubiy  
Kengashining 2020 yil “\_\_\_” \_\_\_\_\_dagi “\_\_\_” – sonli majlisida tasdiqlandi.

GulDU Fizika-Matematika  
fakulteti dekani:

2020 yil “\_\_\_” “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_

S.Allayarov

GulDU Matematika  
kafedrası mudiri:

2020 yil “\_\_\_” “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_

H.Norjigitov

GulDU O'quv-uslubiy bo'lim  
boshlig'i :

2020 yil “\_\_\_” “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_

I.Xudoyberdiev

## **1.KIRISH**

Matematik fizika masalalarining doirasi nixoyatda keng, ular turli fizik, mexanik, texnik, biologik va boshqa jaranlarni o'rganish bilan uzviy bog'liqdir.

Oliy ta'lim tizimda yuksak malakali ijodkorlik va tashabuskorlik qobiliyatga ega, kelajakda kasbiy va hayotiy muammolarni mustaqil hal qiladigan, ya'ni texnika va texnologiyalarga tez moslanishi layoqatli kadrlarni tayyorlashda ta'lim jarayonini zamonaviy o'quv metodik muammolar bilan ta'minlash muhim ahamiyatga ega.

Xususiy xosilali differentsial tenglamalari fanidan o'quv-uslubiy (metodik) majuma (O'MM) davlat ta'lim standarti va fan dasturida belgilangan talabalar tomonidan egallanishi lozim bo'lgan bilim, ko'nikma, malaka va kompetentsiyalarni shakllantirishni, o'quv jarayonini kompleks loyixalash asosida kafolatlangan natijalarni olishni mustaqil bilim olish va o'rganishni hamda nazoratni amalga oshirishni taminlaydigan talabaning ijodiy qobiliyatini rivojlantirishga yo'naltirilgan o'quv uslubiy manbalar, didaktik vositalar va materiallar, elektron ta'lim resurslari, o'qitish texnologiyasi, baxolash metodlari va mezonlari o'z ichiga oladi.

### **1.1. Fanning maqsadi va vazifalari**

Xususiy xosilali differentsial tenglamalari fanning o'qitishda maqsad, bakalavr yo'nalishi malakaviy tavsifnoma talabalarga binoan talaba o'zi tanlagan soha tadbiqiy matematika bo'yicha etuk mutaxassis bo'lishligi uchun talaba turli fizik jarayonlarni matematik masala ko'rinishda modellashtira olishi, hisob kitob qila olishi nazariy bilimlarni amaliyotga tadbiq qila olishi, standart va nostandart masalalarni echa olishi oliy matematikaning so'ngi yutuqlaridan biri umulashgan funktsiyalar nazariyasini chegaraviy masalalarni yechishga qo'llashni bila oladigan bilim va ko'nikmalar o'rganishdir.

### **1.2. Fanni o'zlashtirgan talabaning malakaviy darajalari**

Fanni o'zlashtirgan talaba.

- oddiy differentsial tenglamalar hamda xususiy xosilali differentsial tenglamalar ularning yechimi haqida mustaqil fikr yuritish,

- ikkinchi tartibli xususiy xosilali differentsial tenglamalarni tiplariga ajratish klassifikatsiyalash bilishi,

- tenglamalarning tipiga va sohaning ko'rinishga qarab korrekt qo'yilgan chegaraviy masalalarni ajratib olishi,

- koshi masalasi, Dirixle va Neyman masalalari shuningdek boshqa chegaraviy masalalarning yechimi mavjudligi va yagonaligi ko'rsata olishi,

- chegaraviy masalalarni yechishning zamonaviy usullari to'liq bo'lishini to'liq o'rganadi.

- statsionar va nostatsionar jarayonlarni farqlay oladi va tegishli muloxazalarga yuritib chegaraviy masala ko'rinishda modellashtira oladi.

#### **Fanning o'quv rejasidagi fanlar bilan bog'liqligi**

Xususiy xosilali differentsial tenglamalari matematik analiz, funktsional analiz oddiy differentsial tenglamalar, analitik geometriya komplek analiz kabi fanlar bilan o'zaro bog'liqligini va bir birlarining rivojlanishiga faol ta'sir ko'rsatishini shakllantirish lozim bo'ladi.

## 1.4. Fanni o‘qitishda pedagogik va axborot texnologiyalaridan foydalanish

Fanni o‘qitishda talabalarning bilimini reyting nazorati tizimini qo‘llab aniqlashga asoslangan zamonaviy pedagogik texnologiyalar qo‘llaniladi Talabalarga ushbu fanni o‘qitishda kompyuter texnologiyasidan, Internet ma’lumotlaridan ma’ruza materiallari sifatida, amaliy mashg‘ulotlarda hamda test savollari to‘plamidan foydalanish tavsiya etiladi.

### Fandan o‘tiladigan mavzular va ular bo‘yicha mashg‘ulot turlariga ajratilgan soatlarning taqsimoti

TG 'r	Fanning bo‘limi va mavzusi, ma’ruza mazmuni	Jami	Ma’ruza	Amaliy mashg‘ulot
1	Xususiy hosilali differentsial tenglamalar (x.h.d.t) va ularning yechimi to‘g‘risida tushunchalar. Xarakteristik forma tushunchasi ikkinchi tartibli differentsial tenglarining klassifikatsiyasi va kanonik ko‘rinishi.	4	2	2
2	Yuqori tartibli differentsial tenglamalar va sistemalarining klassifikatsiyasi. Ikkinchi tartibli ikki o‘zgaruvchili differentsial tenglamalarni kanonik ko‘rinishga keltirish	4	2	2
3	Matematik fizikaning asosiy tenglamalarini keltirib chiqarish: Tor tebranishi tenglamasi. Issiqlik tarqalishi tenglamasi. Statsionar tenglamalar: Moddiy nuqtaning og‘irlik kuchi ta’siridagi harakati	4	2	2
4	Matematik fizika tenglamalari uchun asosiy masalalarni qo‘yilishi. Koshi masalasi.	4	2	2
5	Chegaraviy masalalar va boshlang‘ich chegaraviy masalalar. Koshi masalasi va uni qo‘yilishida xarakteristikalarining roli. Korrekt qo‘yilgan masala tushunchasi.	4	2	2
6	<b>Giperbolik tipdagi tenglamalar.</b> Tor tebranish tenglamasi. Dalamber formulasi. Dalamber formulasi bilan aniqlangan yyechimning fizik ma’nosi. Chegaralangan tor.	4	2	2
7	To‘lqin tenglamasi uchun Koshi masalasi yechimining yagonaligi. Koshi masalasi yechimini beradigan formulalar va ularni tekshirish. Gyugens printsipi.	4	2	2
8	To‘lqinlarning diffuziyasi. Bir jinsli bo‘lmagan to‘lqin tenglamasi. Kyechnikuvchan potentsial. Gursa masalasi. Asgeyrson printsipi.	4	2	2
9	<i>Qo‘shma differentsial operatorlar. Riman usuli. Aralash masalalar</i>	4	2	2
10	<i>Tor tebranish tenglamasi uchun birinchi chegaraviy masalani Fure usuli bilan yechish. Xos sonlar va xos funktsiyalar masala yechiimining yagonaligi</i>	4	2	2
11	Bir jinsli bo‘lmagan tenglama. To‘g‘ri to‘rtburchakli membrana tebranish tenglamasi uchun aralash masalani yechish	4	2	2
12	. Parabolik tipdagi tenglamalar. Issiqlik tarqalish tenglamasi. Ekstremum printsipi.	4	2	2

13	Birinchi chegaraviy masala yechimining yagonaligi. Koshi masalasi va uning yechimi yagonaligi va turg'unligi.	4	2	2
14	Fundamental yyechim.Koshi masalasi yechimining mavjudligi. Bir jinsli bo'lmagan tenglama uchun Koshi masalasi.	4	2	2
15	Bir o'lchovli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun birinchi chegaraviy masalani Fure usuli bilan yechish. Bir jinsli bo'lgan va bir jinsli bo'lmagan hol. Koshi masalasini Fure usuli bilan yechish.	4	2	2
16	Elliptik tipdagi tenglamalar Garmonik funktsiyalar.Laplas tenglamasining fundamental yechimi. Grin formulalari. $S^2$ sinf funktsiyalari va garmonik funktsiyalarning integral ifodasi.	4	2	2
17	O'rta qiymat haqida teorema. Ekstremum printsipi va undan kelib chiqadigan ayrim natijalar. Kelvin teoremasi. Kelvin almashtirishi	4	2	2
18	Laplas tenglamasi uchun Dirixle va Neyman masalalari qo'yilishi va ular yyechimlarining yagonaligi. Dirixle masalasining Grin funktsiyasi va uning xossalari.	4	2	2
19	Dirixle masalasining shar uchun yechilishi. Sharining tashqarishi uchun Dirixle masalasi	4	2	2
20	O'rta qiymat haqidagi teoremaga teskari teorema.Chetlashtiriladigan maxsuslik haqidagi teorema. Garnak tengsizligi. Liuvall va Garnak teoremalari. Doira uchun Drixle masalasini Fure usuli bilan yechish.	4	2	2
21	<b>Potentsiallar nazariyasi.</b> Potentsiallar tushunchasi va ularning fizik ma'nosi. Parametrga bog'liq bo'lgan xosmas integrallar.Hajm potentsiali. Lyapunov sirtlari va egri chiziqlari. Teles burchak. Gauss integrali.	6	2	2
22	Ikkilangan qatlam potentsiali. Oddiy qatlam potentsiali va uning normal xosilasi.	4	2	2
23	Chegaraviy masalalarni potentsiallar yordamida integral tenglamalarga keltirishi. Xususiy hosilali differentsial tenglamalar yechimining silliqilgining xususiyati to'g'risida.	4	2	2
Jami		94	46	46

#### Amaliy mashg'ulotlar (48 soat)

TG'r	Mazular nomlanishi	Jami soati
1	<b>Xususiy hosilali differentsial tenglamalar va ularning klassifikatsiyasi</b>	2
2	<b>Ikki o'zgaruvchili ikkinchi tartibli xususiy hosilali differentsial tenglamalarni klassifikatsiyalash va kanonik ko'rinishga keltirish.</b>	4
3	<b>Giperbolik tipdagi tenglamalarning umumiy yyechimlarini topish</b>	4
4	<b>To'lqin tenglamasi uchun Koshi masalasi</b>	4
5	<b>Giperbolik tipdagi tenglamalar uchun chegaraviy masalalar yechish usullari: berilganlarni davom ettirish usuli.</b>	2
6	<b>Riman funktsiyasi</b>	2
7	<b>Chegaraviy masalalarni Fure usuli bilan yechish.</b>	4
8	<b>Giperbolik tipdagi tenglama yechimining xossalarni tekshirish</b>	2
9	<b>To'lqin tarqalish tenglamasi uchun ba'zi masalalarning korrektiligi.</b>	2

10	Parabolik tipdagi tenglamalar uchun Koshi masalasi.	2
11	Asosiy chegaraviy masalalarni berilganlarni davom ettirish usuli bilan yechish.	2
12	Chegaraviy masalalarni Fure usuli bilan yechish.(Parabolik tipdagi tenglamalar bo'lgan hol.).	4
13	Garmonik funktsiyalar va ularning xossalari o'ld masalalar.	2
14	Laplas tenglamasi uchun doirada Dirixle va Neyman masalalari.	2
15	Laplas va Puasson tenglamalari uchun sharda Dirixle va Neyman masalalarini yechish.	2
16	Garmonik funktsiyalar uchun ba'zi masalalar.	2
17	Potentsiallar.	2
18	Elliptik tenglama yechimining xossalari.	2
	Jami	46

## 2. O'quv materiallari mazmuni

### 2.1. Ma'ruza mashg'ulotlari mazmuni (jami 46 soat)

**2.1.1.** Xususiyl hosilali differentsial tenglamalar (x.h.d.t) va ularning yechimi to'g'risida tushuncha. (2 soat) [A1, 7-12; Q2, 3-18; A3,3-16]

**2.1.2.** Xarakteristik forma tushunchasi ikkinchi tartibli differentsial tenglarining klassifikatsiyasi va kanonik ko'rinishi (2 soat). [A1, 13-30; A2.16-45; Q3.16-48; A6, 15-35; A3.13-25].

**2.1.3.** Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili differentsial tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish (2 soat). [A1, 13-30; A2.16-45; Q3.16-48; A6, 15-35; A3.70-82].

**2.1.4.** Matematik fizika tenglamalari uchun asosiy masalalarni qo'yilishi. Koshi masalasi. Top tebranishi tenglamasi.

Issiqlik tarqalishi tenglamasi. (2 soat) [A1, 24-34; Q3.45-55].

**2.1.5.** Ikkinchi tartibli x.h.d.t.lar uchun chegaraviy masalalarning qo'yilishi. (2 soat). [A1, 44-50; Q3.70-82;].

**2.1.6.** Elliptik tipdagi tenglamalar uchun chegaraviy masalalar. (2 soat). [A1, 51-58, Q3.86-89 ].

**2.1.7.** To'liq tenglamasi uchun Koshi masalasi yechimining yagonaligi. Koshi masalasi yechimini beradigan formulalar va ularni tekshirish. Gyugens printsipi. (2 soat). [A1, 55-58 ; Q4.65-68;].

**2.1.8.** To'liqlarning diffuziyasi.Bir jinsli bo'lmagan to'liq tenglamasi. Kyechnikuvchan potentsial. Gursa masalasi.Asgeyrson printsipi.

To'liqlarning diffuziyasi.Bir jinsli bo'lmagan to'liq tenglamasi. Kyechnikuvchan potentsial. Gursa masalasi.Asgeyrson printsipi. (2 soat). [A1, 58-61; Q3.102-128].

**2.1.9.** Qo'shma differentsial operatorlar. Riman usuli. Aralash masalalar (2 soat). [A1.144-122; Q3.118-128;].

**2.1.10.** Tor tebranish tenglamasi uchun birinchi chegaraviy masalani Fure usuli bilan yechish. Xos sonlar va xos funktsiyalar masala yechimining yagonaligi. (2 soat). [A1, 125-130, Q3.129-132;].

**2.1.11.** Bir jinsli bo'lmagan tenglama. To'g'ri to'rtburchakli membrana tebranish tenglamasi uchun aralash masalani yechish. (2 soat). [A1,139-142, Q.3. 133-140].

**2.1.12.** Parabolik tipdagi tenglamalar. Issiqlik tarqalish tenglamasi. Ekstremum printsipi. (2 soat). [A.1, 145-148. Q.3. 142-146].

**2.1.13.** Birinchi chegaraviy masala yechimining yagonaligi. Koshi masalasi va uning yechimi yagonaligi va turg'unligi.. **(2 soat)**.

[A.1, 148-155. Q.3. 152-156].

**2.1.14.** O'rta qiymat haqida teorema. Ekstremum printsipti. **(1soat)**.

[A1, 159-161. Q.3. 156-158].

**2.1.15.** Kelvin teoremasi. Kelvin almashtirish. **(1 soat)**.

[A1, 161-166, Q.3.164-168].

**2.1.16.** Laplas tenglamasi uchun Dirixle va Neyman masalalari. Grin funktsiyasi. **(1 soat)** .  
[A1,167-170. Q.3. 169-172]

**2.1.17.** Grin funktsiyasining xossalari. **(1 soat)**

[A1,170-174. Q.3.173-176]

**2.1.18.** Laplas tenglamasi uchun Dirixle va Neyman masalalari qo'yilishi va ular yechimlarining yagonaligi. Dirixle masalasining Grin funktsiyasi va uning xossalari.. **(2 soat)**

[A1, 174-179. Q.3.178-182]

**2.1.19.** Dirixle masalasining shar uchun yechilishi. Sharning tashqarishi uchun Dirixle masalasi **(2 soat)** .

[A1, 179-181. Q.3.184-190]

**2.1.20.** O'rta qiymat haqidagi teorema teskari teorema.Chetlashtiriladigan maxsuslik haqidagi teorema. Garnak tengsizligi. Liuvall va Garnak teoremlari. Doira uchun Dirixle masalasini Fure usuli bilan yechish.. **(2 soat)**.

[A1, 181-187. Q.3. 184-193]

**2.1.21. Potentsiallar nazariyasi.** Potentsiallar tushunchasi va ularning fizik ma'nosi. Parametrga bog'liq bo'lgan xosmas integrallar.Hajm potentsiali. Lyapunov sirtlari va egri chiziqlari. Teles burchak. Gauss integrali. **(2 soat)** .

[A1,187-188. Q.3. 191-193]

**2.1.22.** Potentsiallar nazariyasi. Potentsiallar tushunchasi va ularning fizik ma'nosi. **(1 soat)** .  
[A1, 188-192. Q. 3. 196-199]

**2.1.23.** Chegaraviy masalalarni potentsiallar yordamida integral tenglamalarga keltirishi. **(2 soat)**. [A1, 195-199. Q. 3. 200-202].

## **2.2. Amaliy mashg'ulotlar mazmuni ( jami 48 soat )**

**2.2.1.** Xususiyl hosilali differentsial tenglamalar (x.h.d.t) va ularning yechimi to'g'risida tushuncha. **(2 soat)** [A.3. 5-9. Q.4. 3-7]

**2.2.2.** Xarakteristik forma tushunchasi ikkinchi tartibli differentsial tenglarining klassifikatsiyasi va kanonik ko'rinishi **(2 soat)**.

[A.3. 25-30. Q.4.13-15].

**2.2.3.** Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili differentsial tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish **(2 soat)**.

[A3.31-33. Q.4.16-17].

**2.2.4.** Matematik fizikaning asosiy tenglamalariga keladigan kizika va mexanikaning ayrim masalalari

Tor tebranishi tenglamasi.

Issiqlik tarqalishi tenglamasi. **(2 soat)**

[A.3.35-36. Q.4. 18-19;].

**2.2.5.** Ikkinchi tartibli x.h.d.t.lar uchun chegaraviy masalalarning qo'yilishi. **(2 soat)**.  
[A.3.37-39. Q.4.22-24;].

**2.2.6.** Elliptik tipdagi tenglamalar uchun chegaraviy masalalar. **(2 soat)**.

[A.3.41-42. Q.25-26 ].

**2.2.7.** To'liq tenglamasi uchun Koshi masalasi yechimining yagonaligi. Koshi masalasi yechimini beradigan formulalar va ularni tekshirish. Gyugens printsipti. **(2 soat)**.

[A.3. 43-44.Q.27-29;].

**2.2.8.** Korrekt qo'yilgan masala tushunchasi. Korrekt qo'yilmagan masalalarga misollar. Adamar misoli. (2 soat). [A.3.45-47. Q.4.30-31].

**2.2.9.** Giperbolik tipdagi tenglamalar. Tor tebranishning tenglamasiga qo'yilgan Koshi masalasi. Dalamber formulasi. (2 soat).

[A.3.48-49. Q4. 30-31].

**2.2.10.** To'liq tenglamasi uchun Koshi masalasi yechimining yagonaligi. Koshi masalasi yechimini beradigan formulalar. Tushinish metodi. (2 soat).

[A.3.51-53. Q.4.34-35].

**2.2.11.** Bir jinsli bo'lmagan to'liq tenglamasi. Fazoviy, o'zgaruvchilar uchga teng bo'lgan hol. Kyechnikuvchan potentsial. (2 soat).

[A.3.54-55. Q.4.35-37].

**2.2.12.** Koshi va Gursa masalalari umumiy qo'yilgan Koshi masalasining yechilishi. (2 soat). [A3, 355-573. Q.4.38-39].

**2.2.13.** Elleptik tipdagi tenglamalar Garmonik funktsiyalarning va garmonik funktsiyalarning integral ifodasi. (2 soat). [A1, 118-125; A4.40-45; A7.56-60; Q1.292-294; Q3.262-264; Q4.85-88; A13.109-112].

**2.2.14.** O'rta qiymat haqida teorema. Ekstremum printsipi. (2 soat).

[A.3.60-62. Q.4.46-48].

**2.2.15.** Kelvin teoremasi. Kelvin almashtirish. (2 soat).

[A.3.60-62. Q4-46-48].

**2.2.16.** Laplas tenglamasi uchun Dirixle va Neyman masalalari. Grin funktsiyasi. (2 soat) . [A363-64. Q.4.49-51]

**2.2.17.** Grin funktsiyasining xossalari. (2 soat)

[A3.65-66. Q. 4. 52-53]

**2.2.18.** Dirixle masalasining shar uchun yechilishi. (2 soat)

[A3,66-67. Q4.56-58]

**2.2.19.** Sharining tashqarishi uchun Dirixle masalasi (2 soat) .

[A3,68-69. Q.4.57-58]

**2.2.20.** Yarim fazo uchun Dirixle masalasini yechish. (2 soat) .

[A.3.70-72. Q.4. 60-62]

**2.2.21.** Garnak tengsizligi. Liuvall va Garnak teoremlari (2 soat) .

[A3. 73-75. Q4. 63-64]

**2.2.22.** Potentsiallar nazariyasi. Potentsiallar tushunchasi va ularning fizik ma'nosi. (2 soat) . [A.3.84-86. Q.4.66-68]

**2.2.23.** Parametrga bog'liq bo'lgan xosmas integral. (2 soat) .

[A.3. 88-89. Q.4. 70-71].

**2.2.24.** Xususiy hosilali differentsial tenglamalar yechimining silliqqligining xususiyati to'g'risida [A.3. 124-126. Q.4. 75-77]. (2 soat)

### **2.3. Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Mustaqil fan bo'yicha jami 94 soat ajratilgan ushbu soatlar taxminan qo'yilgan tartibda taqsimlangan.

-ma'ruza konspektini o'qib tayyorlash 58 soat

-amaliy mashg'ulotlar bo'yicha uy vazifalarni yechish 36 soat.

Amaliy mashg'ulotlarda nazariy bilimlar mavzuga oid masalalar yechish orqali mustaxkamlanadi.

Qoldirilgan darslarni topshirish uchun talaba dars materialini tayyorlab kelish va o'qituvchining suhbatidan o'tishi zarur. Qoldirilgan ON va JN lar tartib bilan topshiriladi.



**Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi**  
(Ma'ruza va amaliy mashg'ulot )

Ishchi o'quv dasturining mustaqil ta'limga oid bo'lim va mavzulari	Mustaqil ta'limga oid topshiriq va tavsiyalar	Bajarilish muddatlari	Hajmi (soatda)
Koshi-Gursaning birinchi va ikkinchi masalalari	Koshi-Gursaning birinchi va ikkinchi masalalari oid teoremlar isbotini o'rganish	2-4-haftalar	8
Doiraviy membrana tebranish tenglamasi uchun birinchi aralash masalani Fure metodi bilan yechish	Doiraviy membrana tebranish tenglamasi uchun birinchi aralash masalani Fure metodi bilan yechish masalasi yagonaligini o'rganish	2-3 haftalar	8
Koshi masalasining umumiy qo'yilishi va uni tor tebranish tenglamasi uchun yechish	Echimning yagonaligini o'rganish	4-hafta	8
Statsionar va nostatsionar fizik jarayonlar, balans tenglamalari.	Impuls saqlash qonuni va boshqa saqlash qonuni	4-5 haftalar	8
Xususiy xosilali differentsial tenglamalarning xarakteristik formusi (tenglamasi)	Yuqori tartibli x.h.d.t.lar uchun xarakteristik tenglama	6-7-haftalar	8
Matematik fizikaning asosiy tenglamalari, ularning tiplari.	Ikki o'zgaruvchili 2-tartibli x.h.d.t	8-9haftalar	8
X.h.d.t.larning umumiy va umumlashgan yechimi to'g'risida	Klassik yyechim va umumlashgan yyechim haqida	10-hafta	8
Korrekt qo'yilgan masalalar haqida	Nokorrekt qo'yilgan masalalarga misollar.	11-12 haftalar	6
Geporbolik tipdagi tenglamalar va ularga qo'yiladigan asosiy chegaraviy masalalar.	Tebranish va to'lqin tenglamasi	19 hafta	6
Parabolik tipdagi tenglamar va ularga qo'yiladigan asosiy chegaraviy masalalar.	Issiqlik tarqalishi texnologiyasi	20-21 haftalar	6
Elliptik tipdagi tenglamalar va ularga qo'yilgan asosiy chegaraviy masalalar	Laplas va Puassan tenglamlari	22-26 haftalar	6
Potentsiallar nazariyasi va ularning chegaraviy masalalarni o'rganishdagi o'rni.	Oddiy qatlamli ikkilangan qatlamli, hajmi potentsiallari	26-32 haftalar	6
Xususiy hosilali differentsial tenglamalarni chekli ayirmalar bilan almashtirib yechish		33-35 haftalar	4
<b>Jami</b>			<b>90</b>

**Izoh.** Qoldirilgan darslarni topshirish uchun talaba dars materialini tayyorlab kelishi va o'qituvchining og'zaki suhbatidan o'tishi zarur. Qoldirilgan ON va YaN lar belgilangan tartib bo'yicha topshiriladi.

#### 4. Reyting nazoratlari grafigi

Fan bir o'quv yilida va bir semestrda o'qitiladi. Elektron ta'lim tizimi talablaridan kelib chiqqan holda bitta blok-moduldan iborat va quyidagi reyting nazoratlari grafigi belgilandi:

<b>№</b>	<b>Reyting nazorat G'shakli, maksimal ballari</b>	<b>1-ON</b>	<b>2-ON</b>	<b>YaN</b>
<b>1.</b>	<b>Maksimal baho</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Shakli: (og'zaki, test, yozma)</b>	Og'zaki(3 tadan uslubiy topshiriq beriladi. Har bir topshiriq 5 baho)	Og'zaki (3 tadan uslubiy topshiriq beriladi. Har bir topshiriq 5 baho)	Yozma (3 savol, xar bittasi 5 baho)
<b>3.</b>	<b>Muddati (haftalarda)</b>	<b>7(24)</b>	<b>12(30)</b>	<b>21(37)</b>

### KUZGI SEMESTR

№			Sentyabr				Oktyabr				Noyabr				Dekabr				Yanvar					
			2-5	7-12	14-19	21-26	28-3	5-10	12-17	19-24	26-31	2-7	9-14	16-21	23-28	30-5	7-12	14-19	21-26	28-2	4-9	11-16	18-23	25-30
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	ON	Yozma ish							5								5						5	
		Mustaqil ta'lim																						
2	YaN																						5	
	Jami																							

### Baholash mezonlari:

1. Laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda olingan baholar oraliq nazoratda inobatga olinadi.

2. Oraliq nazorat yozma (3 savol, xar bittasi 5 bahodan baholanadi) shaklda o'tkaziladi. Barcha sovellarga to'g'ri javob yozilsa 5 baho bilan baholanadi.

3. Yakuniy nazorat variantlari ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlar mavzularini qamrab olgan holda shakllantiriladi. 3 ta savoldan iborat variantlar asosida yozma ish o'tkazilib, har bir savol 5 baho bilan baholanadi va 3 ta savol bo'yicha o'rtacha chiqqan baho bilan baholanadi.

### Talabalarni o'zlashtirishini baholash:

#### 5 baho "a'lo"

- fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtira olish;
- fanga oid asosiy ko'rsatgichlarni bilish va baholash;
- berilgan savollarga batavsil javob berish va mazmunini to'la yoritish;
- fikrni ilmiy-nazariy adabiyotlar yordamida asoslash;

- barcha amaliy ko‘nikma va malakalarni o‘zlashtirish;
- nazariy bilimlarni turli vaziyatda qo‘llay olish;
- tizimli yondoshish, uzviylikka amal qilish.

#### 4 baho “yaxshi”

- fanga oid asosiy ko‘rsatgichlarni bilish va baholash;
- fanga oid asosiy ko‘rsatgichlarni bilish va baholash;
- tizimli yondoshish, uzviylikka amal qilish;
- asosiy amaliy ko‘nikma va malakalarni o‘zlashtirish;
- nazariy bilimlarni turli vaziyatda u yoki bu qo‘llay olish darajada.

#### 3 baho “qoniqarli”.

- fanga oid asosiy ko‘rsatgichlarni bilish va baholash;
- fanga tizimli yondosha olmaslik;
- ayrim amaliy ko‘nikma va malakalarni o‘zlashtirish;
- nazariy bilimlarni turli vaziyatda u yoki bu qo‘llay olish darajada.

#### 2 baho “qoniqarsiz”.

- O‘rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil fikr yurita olmaslik;
- fanga tizimli yondosha olmaslik;
- asosiy amaliy ko‘nikma va malakalarni o‘zlashtira olmaslik.

### 5. INFORMATsION-USLUBIY TA‘MINOT

#### 5.1. ASOSIY ADABIYOTLAR

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, xajmi	Kutubxonada mavjud nusxasi
1.	Wolter. A. Stranss. Partial differential equations. An introduction Birkhaazer. Germany, 2005.	Elektron nusxa
2.	Saloxitdinov M.S. Matematik fizik tenglamalari. T. O‘zbekiston, 2002, 448 bet	50
3.	Bitsadze A. V., Kalinichenko D. F., Sbornik zadach po uravneniyam matematicheskoy fiziki M. Izd-vo MGU. 2004.	4
4	Saloxitdinov M.S. Isломov B. “Matematik fizik tenglamalari” fanidan masalalar to‘plami. Toshkent. O‘zbekiston, 2010, 3728 bet	16

#### 5.2. QO‘SHIMChA ADABIYOTLAR

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, xajmi	Kutub-xonada mavjud nusxasi
1.	Tixonov A.N. Samarskiy A.A. Uravneniya matematicheskoy fiziki. M. 1968. 708 str.	14
2.	Vladimirov V.S. Uravneniya matematicheskoy fiziki. M. 1981 g. 540 str.	16
3.	Urinov A va boshqalar. Matematik fizik tenglamalari fanidan masalalar to‘plami. Farg‘ona 2008 yil. 180 bet	2
4.	Smirnov M. M., Sbornik zadach po uravneniyam matematicheskoy fiziki	4
5.	<a href="http://www.nsu.ru/ice/grants/etfm/">http://www.nsu.ru/ice/grants/etfm/</a> ;	
6.	<a href="http://www.lib.homelinux.org/math/">http://www.lib.homelinux.org/math/</a> ;	
7.	<a href="http://www.eknigu.com/lib/mathematics/">http://www.eknigu.com/lib/mathematics/</a> ;	
8.	<a href="http://www.eknigu.com/info/M_Mathematics/MC">http://www.eknigu.com/info/M_Mathematics/MC</a>	
9.	<a href="http://www.rsl.ru/">http://www.rsl.ru/</a> - Rossiyskaya gosudarstvennaya biblioteka;	
10.	<a href="http://www.msu.ru/">http://www.msu.ru/</a> - Moskovskiy gosudarstvenno‘y universitet;	
11.	<a href="http://www.nlr.ru/">http://www.nlr.ru/</a> - Rossiyskaya natsionalnaya biblioteka;	
12.	<a href="http://www.el.tfi.uz/pdf/enmcoq22.uzk.pdf">http://www.el.tfi.uz/pdf/enmcoq22.uzk.pdf</a> ;	
13.	<a href="http://www.el.tfi.uz/pdf/enmcoq22.uzl.pdf">http://www.el.tfi.uz/pdf/enmcoq22.uzl.pdf</a> ;	