АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

МАГИСТРАТУРА БЎЛИМИ

5А130101- Математика(математик анализ) мутахассислиги бўйича

2019-2020 ўқув йилида кириш имтихонлари учун Мутахассислик фанларидан ёзма саволлар базаси

10. Математик анализ

Математик анализ 1-қисм:

1. Сонли кетма-кетликнинг лимити таьрифи. Мисоллар
2. Яқинлашувчи кетма–кетликларни ҳоссалари
3. Яқинлашувчи кетма–кетликлар устида тўрт амал
4. Чексиз кичик ва катта миқдорлар,уларнинг ҳоссалари
5. Аниқмасликлар ва уларни очиш
6. Монотон кетма-кетликнинг лимити ҳақидаги теорема
7. Ичма-ич жойлашган сегментлар принципи
8. Қисмий кетма-кетликлар. Больцано-Вейерштрасс леммаси
9. Кетма-кетликларни яқинлашиш принципи ( Коши теоремаси)
10. Функция тушунчаси. Элементар функцияларни аниқлаш
11. Функция лимитини таьрифлари. Ўнг ва чап лимитлар
12. Чекли лимитга эга бўлган функцияларнинг ҳоссалари
13. Монотон функциянинг лимити
14. Коши теоремаси
15. Чексиз катта ва чексиз кичик функциялар
16. Функцияни узлуксизлиги таьрифи ва узилиш турлари
17. Мураккаб ва монотон функциянинг узлуксизлиги
18. Узлуксиз функцияларни локал ҳоссалари
19. Сегментда узлуксиз функцияларини ҳоссалари
20. Текис узлуксизлик. Кантор теоремаси
21. Функцияни ҳосиласи, тескати ва мураккаб функция ҳосиласи
22. Ҳосила ҳисоблашнинг содда қоидалари
23. Функция дифференциали, содда қоидалар. Мураккаб функция дифференциали
24. Юқори тартибли ҳосила ва дифференциаллар
25. Ферма теоремаси
26. Ролль теоремаси
27. Лагранж теоремаси
28. Коши теоремаси
29. Тейлор формуласи
30. Функцияни ўзгармас қийматни сақлаши ҳақидаги теоремаси
31. Функцияни монотонлик шартлари
32. Экстремумни зарурий ва етарли шартлари
33. Функция графигини ботиқлик ва қавариқлик шартлари
34. Функция графигини асимптоталари
35. Лапиталь қоидалари
36. Аниқмас интеграл ва ҳисоблаш қоидалари
37. Интеграллаш усуллари
38. Рационал функцияларни интеграллаш схемалари
39. Баьзи иррационал функцияларни интеграллаш усуллари
40. Тригонометрик функцияларни интеграллаш усуллари
41. Аниқ интеграл таьрифи. Дарбу йиғиндилари
42. Аниқ интегралнинг мажудлиги. Интегралланувчи функциялар синфи
43. Аниқ интегралнинг ҳоссалари
44. Ўрта қиймат ҳақидаги теоремалар
45. Чегаралари ўзгарувчи бўлган аниқ интеграллар. Ньютон-Лейбниц формуласи
46. Аниқ интегралда ўзгарувчиларни алмаштириш ва бўлаклаб интеграллаш
47. Ёй узунлигини аниқ интеграл ёрдамида ҳисоблаш
48. Текис шакилнинг юзини аниқ интеграл ёрдамида ҳисоблаш
49. Айланма сирт, юза ва баьзи ҳажмлар
50. Аниқ интегрални физик тадбиқлари
51. Сонли қатор яқинлашиши тушинчаси, яқинлашувчи қаторларни ҳоссалари
52. Мусбат ҳадли қаторларни яқинлашиши:

* зарурий ва етарли шарт;
* таққослаш аломати;
* Даламбер аломати;
* Коши аломати
* Раабе аломати

1. Ихтиёрий ҳадли қаторларни яқинлашувчанлиги:

- зарурий ва етарли шарт;

* Абсольют ва шартли яқинлашиш;
* Лейбниц аломати;
* Яқинлашувчи қаторларнинг ҳоссалари

1. Сонли қатор яқинлашишининг интеграл аломати

55. Чегараланган чексиз ҳосмас интеграллар ва уларни яқинлашувчанлиги, ҳисоблаш усуллари.Чегараланмаган функциянинг ҳосмас интеграли ва уларни, ҳисоблаш усуллари

Математик анализ 2-қисм:

56. n-ўлчамли фазодаги сонли кетма-кетликлар лимити

57. Кўп ўзгарувчили функцияларни аниқланиш соҳаси

58. Кўп ўзгарувчили функцияни лимитини аниқлаш усуллари

59. Кўп ўзгарувчили функцияни узлуксизликка текшириш

60. Кўп ўзгарувчили функцияни хусусий хосилаларини топиш усуллари

61. Кўп ўзгарувчили функцияни дифференциалини тақрибий формулалари

62. Кўп ўзгарувчили функциянинг юқори тартибли хосилалари ва

дифференциали

63. Йўналиш бўйича ҳосила

64. Кўп ўзгарувчили функцияни экстремум қийматлари

65.Ошкормас функция ва унинг ҳосиласи

66. Функционал кетма-кетлик ва қаторларнинг яқинлашувчилиги

67. Функционал кетма-кетликнинг текис яқинлашувчилиги

68. Функционал қаторнинг текис яқинлашувчанлиги

69. Текис яқинлашувчи функционал кетма-кетлик ва қаторларнинг ҳоссалари

70. Параметрга боғлиқ интегрални ҳосиласи ва интеграли. Лимит функция

71. Параметрга боғлиқ ҳосмас интегралларни текис яқинлашиши ва ҳисоблаш

72. Эйлер интеграллари

73. Икки каррали интегралларни ҳисоблаш усуллари

74. Икки каррали интегрални геометрик ва физик тадбиқлари

75. Уч каррали интегралларни ҳисоблаш ва тадбиқлари

76. Биринчи тур эгри чизиқли интегралларни ҳисоблаш ва тадбиқлари

77. Иккинчи тур эгри чизиқли интегралларни ҳисоблаш ва тадбиқлари

78. Грин формуласи

79. Биринчи тур сирт интегралини ҳисоблаш ва тадбиқлари

80. Иккинчи тур сирт интегралларни ҳисоблаш ва тадбиқлари

81. Стокс формуласи

82. Остротрадский формуласи

83. Даврий функция. Тригонометрик қатор.Фурье коэффициентлари ва Фурье

қатори

84. Функцияни Фурье қаторига ёйиш

85. Фурье қаторининг тадбиқлари

**20. Комплекс ўзгарувчили функциялар назарияси**

1. Комплекс сонлар устида амаллар
2. Комплекс соннинг геометрик тасвири
3. Комплекс соннинг тригонометрик шакли
4. Комплекс сонни даражага кутариш ва илдиз чикариш
5. Комплекс сонлар кетма-кетлиги
6. Комплекс сонлар кетма-кетлигининг лимити
7. Ситереографик проекция
8. Комплекс узгарувчили функция тушунчаси
9. Мураккаб ва тескари функциялар
10. Функцияинг лимити ва узлуксизлиги
11. Комплекс узгарувчили функциянинг хосиласи
12. Комплекс узгарувчили функциянинг хосиласи мавжудлигининг зарурий ва етарли шартлари
13. Қўшма гармоник функция тушунчаси
14. Комплекс узгарувчили функциянинг хосиласининг геометрик маъноси
15. Аналитик функциялар
16. Аналитик функцияларни қуриш
17. Алгебраик тармоқланиш нуқтаси
18. Логарифмик тармоқланиш нуқтаси
19. Конформ аксланишлари.
20. Каср-чизикли функция ва унинг хоссалари
21. Курсаткичли функция
22. Тригонометрик ва гиперболик функциялар
23. Тескари гиперболик функциялар
24. Айрим элементар функцияларга мос акслантиришлар
25. Даражали функция ва родикал (илдиз)
26. Тескари функция
27. Курсаткичли ва логарифмик функциялар
28. Синус ва Арк синус
29. Интегрални хисоблаш
30. Бошлангич функция ва аникмас интеграл
31. Лографмик функцияни интеграл оркали ифодалаш
32. Коши типдаги интеграл
33. Сохацкий формуласи.
34. Комплекс сонлар қатори
35. Комплекс сонлар қаторлари устида амаллар
36. Комплекс сонлар қаторларининг яқинлашиш аломатлари
37. Функционал қаторлар
38. Функционал қаторларининг яқинлашиш аломатлари
39. Функционал қаторни интеграллаш
40. Функционал қаторни дифференциаллаш
41. Даражали қаторнинг якинлашиш радиуси
42. Функциянинг ноллари
43. Лоран қаторлари
44. Тўгри ва махсус нуқталар
45. Муҳим махсус нуқталар
46. Ажралган махсус нуқталар
47. Чегирма тушунчаси
48. Чегирмаларни хисоблаш
49. Логарафмик чегирма.
50. Чегирмалар ёрдамида интегралларни ҳисоблаш

**30. Функционал анализ**

1. Метрика аксиомаларини айтинг.
2. Метрик фазо нима?
3. Метрик фазоларга мисоллар келтиринг.
4. Текисликдаги *А(x1,y1)* ва *B(x2,y2)* нуқталар учун *ρ(A,B)=|x2-x1|+|y2-y1|* каби аниқланган функция метрика бўладими?
5. Тўғри чизиқда қуйидаги a) *ρ(x,y)=x3–y3*; b) *ρ(x,y)=|x3–y3|*; c) *ρ(x,y)=|arctgx–arctgy|* функцияларнинг қайси бири метрика бўлади?
6. Агар *M={a,b,c}* тўпламда *ρ(a,c)=ρ(c,a)=ρ(a,b)=ρ(c,b)=*2, *ρ(b,c)= ρ(b,a)=*1 каби аниқланган *ρ* функция метрика бўладими? *ρ* учбурчак аксиомасини қаноатлантирадими?
7. Агар *M={a,b,c}* тўпламда *ρ(a,b)=ρ(b,с)=*1 шартни қаноатлантирувчи *ρ* метрика берилган бўлса, у ҳолда *ρ(a,с)* қандай қийматларни қабул қилиши мумкин?
8. Метрика аксиомалари қуйидаги

1) *ρ(x,y)=*0 муносабат фақат *х=у* бўлганда бажарилади;

2) *ρ(x,y) ≤ ρ(x,z)+ ρ(y,z)*

иккита аксиомага эквивалент эканлигини исботланг.

1. Айланада *r(A,B)* - ватар бўйича ва *ρ(A,B)*- ёй бўйича метрика киритиш мумкинлигини текширинг. Бу метрикаларнинг бирини иккинчиси орқали қандай ифодалаш мумкин?
2. Уч ўлчамли фазода координаталар бошидан чиқувчи нурлар тўплами икки нур орасидаги масофа сифатида улар ташкил қилган бурчакларнинг кичигининг радиан ўлчови олинса метрик фазо бўлишини кўрсатинг.
3. Кўпҳадлар фазосида *ρ(P1,P2)=|P1(0)–P2(0)|* функция метрика аксиомаларини қаноатлантирадими?
4. Айтайлик, *(M,ρ)*-метрик фазо, бирор *А* тўплам ва *f:A→M* акслантириш берилган бўлсин. Ихтиёрий x,y∈A учун қуйидагича аниқланган *ρ1(x,y)=ρ(f(x),f(y))* функцияни қараймиз. Бундай аниқланган функция А тўпламда метрика бўлиши учун *f* акслантиришнинг инъектив бўлиши зарур ва етарли эканлигини исботланг.
5. Бутун сонлар тўпламида қуйидагича *ρ(a,b)*= бу ерда *k* сони *a–b* айирма қолдиқсиз бўлинадиган 3 нинг энг катта даражаси, аниқланган функция метрика бўлишини исботланг.

ρ(5,7), ρ(7,–2), ρ(7,25) ларни ҳисобланг.

1. Натурал сонлар тўпламида

a) *ρ(x,y)*=; b) *ρ(a,b)*= функция метрика бўладими?

1. Агар *M* тўпламда *ρ* метрика бўлса, у ҳолда *ρ1(x,y)*= функция ҳам *М* тўпламда метрика бўлишини исботланг.
2. Айтайлик *f* функция [0;∞) да аниқланган ва 1) *f(0)=0*; 2) [0;∞) да ўсувчи; 3) ихтиёрий *x,y*∈[0;∞) учун *f(x+y)≤f(x)+f(y)* шартларни қаноатлантирсин.

Агар *ρ - А* тўпламда метрика бўлса, у ҳолда

*ρ1(x,y)=f(ρ(x,y))*

ҳам *А* тўпламда метрика бўлишини исботланг.

17. Айтайлик *f* функция [0;∞) да аниқланган ва узлуксиз бўлиб, 1) *f(0)=0*; 2) [0;∞) да ўсувчи; 3) (0;∞) оралиқда иккинчи тартибли ҳосиласи мавжуд ва (0;∞) да *f’’(x)<0* шартларни қаноатлантирсин.

Агар *ρ - А* тўпламда метрика бўлса, у ҳолда

*ρ1(x,y)=f(ρ(x,y))*

ҳам *А* тўпламда метрика бўлишини исботланг.

Агар *ρ1* ва *ρ2* бирор *М* тўпламда аниқланган метрикалар бўлса, у ҳолда ихтиёрий *α1* ва *α2* мусбат сонлар учун *ρ(x,y)=α1ρ1(x,y)+α2ρ2(x,y)* функция ҳам М тўпламда метрика бўлишини исботланг.

19. Метрик фазода очиқ (ёпиқ) шарларни таърифланг.

20. Нуқтанинг атрофи қандай аниқланади?

21. Нуқта атрофининг қандай хоссалари бор?

22. Лимит нуқта нима?

23. Уриниш нуқта нима?

24. Тўпламнинг ёпилмаси қандай аниқланади?

25. Тўплам ёпилмаси хоссаларини айтинг.

26. Бирор метрик фазода иккита ҳар хил радиусли очиқ шарлар устма-уст тушиши мумкинми?

27. Бирор метрик фазода радиуси 3 га тенг бўлган шар радиуси 2 га тенг бўлган шарнинг хос қисми бўлиши мумкинми?

28. Бирор метрик фазода *r>0* радиусли шар бўш тўплам бўлиши мумкинми?

29. *М* метрик фазода *[a,b]* кесма деб шу фазонинг *a, b* ва бу нуқталар орасида ётадиган барча нуқталардан ташкил топган тўпламга айтилади. 1–§ даги 2 b), c); 7; 10; 11 мисоллардаги ва тривиал метрик фазолардаги кесмалар қандай бўлади? Бу кесмалар чегараланганми?

30. Метрик фазода ҳар хил иккита кесма фақат иккита умумий нуқтага эга эканлигини кўрсатинг.

31. Агар *{a,b}≠{c,d}* бўлса, у ҳолда *[a,b]≠[c,d]* эканлигини исботланг.

32. Айтайлик *с* нуқта *a* ва *b* нуқталар орасида ётсин. Ҳар доим *[a,b]=[a,c]∪[c,d]* муносабат ўринлими?

33. *C[a,b]* фазодаги кўпҳадлар тўплами очиқ ҳам, ёпиқ ҳам эмаслигини исботланг.исботланг.

34. Қўзғалмас нуқта нима?

35. Қисқартириб акслантиришни таърифланг ва мисоллар келтиринг.

36. Қисқартириб акслантиришнинг узлуксизлигини исботланг.

37. Қандай тўплам ёпиқ тўплам дейилади?

38.Ёпиқ тўпламга мисоллар келтиринг.

39. Қандай тўплам очиқ тўплам дейилади?

40. Очиқ тўпламга мисоллар келтиринг.

41.Очиқ ва ёпиқ тўпламлар орасида қандай боғланиш мавжуд?

42.Очиқ ҳам, ёпиқ ҳам бўлмаган тўпламларга мисоллар келтиринг.

43.Ҳар қандай метрик фазода ёпиқ шарнинг ёпиқ тўплам эканлигини сботланг.

44. Ҳар қандай метрик фазода очиқ шарнинг очиқ тўплам эканлигини исботанг.

45. Текисликда мусбат координатали нуқталар тўплами очиқ тўплам бўладими? Жавобингизни асосланг.

46. *C[a;b]⊃E={f| A<f(x)<B}* тўпламнинг очиқ тўплам эканлигини кўрсатинг.

47. *C[a,b]* фазодаги кўпҳадлар тўплами очиқ ҳам, ёпиқ ҳам эмаслигини исботланг.

48.Яқинлашувчи кетма-кетликни таърифланг.

49.Узлуксиз акслантиришни таърифланг.

50.Узлуксиз акслантиришга мисоллар келтиринг.

**40. Дифференциал тенгламалар**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Ҳосилага нисбатан ечилган биринчи тартибли оддий дифференциал тенгламалар |
| 2 | Дифференциал тенгламаларни тузиш |
| 3 | Коши масаласи. Мавжудлик ва ягоналик теоремалари |
| 4 | Биринчи тартибли сода дифференциал тенгламалар |
| 5 | Ўзгарувчилари ажраладиган тенгламалар |
| 6 | Бир жинсли ва унга келтириладиган дифференциал тенгламалар |
| 7 | Геометрик ва физик масалалар |
| 8 | Бир жинсли тенгламалар |
| 9 | Чизиқли дифференциал тенгламалар |
| 10 | Бернулли ва Риккати тенгламалари |
| 11 | Биринчи тертибли чизиқли тенглама. Ўзгармасни вариациалаш усули |
| 12 | Тўлиқ дифференциалли тенгламалар |
| 13 | Интегралловчи кўпайтувчи |
| 14 | Пикар теоремасининг исботи |
| 15 | Ҳосилага нисбатан эчилмаган биринчи тартибли оддий дифференциал тенгламалар |
| 16 | Маҳсус ечим |
| 17 | Параметр киритиш усули |
| 18 | Ҳосилага нисбатан эчилмаган тенгламалар. Маҳсус ечим. |
| 19 | Лагранж ва Клеро тенгламалари |
| 20 | Биринчи тартибли турли тенгламалар |
| 21 | Юқори тартибли дифференциал тенгламалар |
| 22 | Тартибини пасайтириш мумкин бўлган юқори тартибли тенгламалар |
| 23 | Юқори тартибли тенгламаларни тартибини пасайтириб интеграллаш |
| 24 | n – тартибли чизиқли дифференциал тенгламалар |
| 25 | Ўзгармас коэффисиэнтли чизиқли тенгламалар |
| 26 | Ўзгармас коэффисиэнтли чизиқли тенгламаларга келтириладиган тенгламалар |
| 27 | Ўзгармас коэффисиэнтли чизиқли тенгламалар. Ҳарактеристик кўпҳад. |
| 28 | Ўзгарувчи коэффисиэнтли чизиқли тенгламалар. Остроградский – Лиувил формуласи |
| 39 | Ўзгарувчи коэффисиэнтли чизиқли тенгламаларни интеграллаш |
| 20 | Қаторлар ёрдамида дифференциал тенгламаларни ечиш |
| 31 | Чизиқли дифференциал тенглама ечимларининг ноллари |
| 32 | Чегаравий масалалар. Грин функсияси |
| 33 | Оддий дифференциал тенгламалар системаси |
| 34 | Мавжудлик ва ягоналик теоремалари |
| 35 | Ечимни бошланғич қиймат ва параметрларга узлуксиз боғлиқлиги |
| 36 | Ечимни бошланғич қиймат ва параметрлар бўйича дифференциалланувчилиги |
| 37 | Ечимни бошланғич қиймат ва параметрларга боғлиқлиги |
| 38 | Ўзгармасни вариациалаш усули |
| 39 | Ўзгармас коэффисиэнтли чизиқли дифференциал тенгламалар системаси |
| 40 | Бир жинсли бўлмаган чизиқли системалар |
| 41 | Турғунлик назарияси элементлар |
| 42 | Маҳсус нуқталар |
| 43 | Фундаментал эчимлар системаси |
| 44 | Фундаментал матриса тушунчаси |
| 44 | Ночизиқли системалар |
| 45 | Биринчи тартибли ҳусусий ҳосилали тенгламалар |
| 46 | Бир жинсли бўлмаган чизиқли тенглама |
| 47 | Иккинчи тартибли чизиқли ҳусусий ҳосилали тенгламалар |
| 48 | Иккинчи тартибли чизиқли ҳусусий ҳосилали тенгламаларнинг каноник кўринишга кеитириш |
| 49 | Даламбер формуласи |
| 50 | Риман методи |

**Математика кафедраси мудири: ф.-м.ф.н. Т.Т.Ибайдуллаев**