

Қазақстан Республикасының  
Білім және ғылым  
министрлігі

Д. Серікбаев атындағы  
ШҚМТУ

Министерство  
образования науки  
Республики Казахстан

ВКГТУ им. Д. Серикбаева

БЕКІТЕМІН:

Д. Серікбаев ат. ШҚМТУ ректоры  
Ж.К.Шаймарданов  
2019ж.



DO92-Математика білім беру бағдарламаларының топтары бойынша  
**ДОКТОРАНТУРАҒА**  
**ҚАБЫЛДАУ ЕМТИХАНЫНЫҢ БАҒДАРЛАМАСЫ**

Өскемен  
Усть-Каменогорск  
2019

DO92-Математика білім беру бағдарламаларының топтары бойынша докторантураға қабылдауға арналған емтихан бағдарламасы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2010 жылғы 14 маусымдағы №269 бұйрығымен бекітілген «Жоғары оқу орнынан кейінгі білімнің білім беру бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдарына оқуға қабылдаудың үлгі ережесі»; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 бұйрығымен бекітілген Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 30.10.2018 ж. Бұйрығымен бекітілген жоғары және (немесе) жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің білім беру бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдары қызметінің үлгі ережелері. № 595; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 12.10.2018 ж. Бұйрығымен бекітілген білім берудің кредиттік технологиясы бойынша оқу үрдісін ұйымдастыру ережелері №563 бұйрығы негізінде «Математикалық және компьютерлік моделдеу» кафедрасында құрастырылған.

МжКМ кафедрасы меңгерушісі  
Хаттама № 11 21.05. 2019ж.

Ж.Рахметуллина

Құрастырғандар  
МжКМ кафедрасы меңгерушісі  
Аға оқытушы

Ж.Рахметуллина  
Р.Мухамедова

Ақпараттық технологиялар мектебінің Ғылыми кеңесінде бекітілді және мақұлданды

/АТМ ҒК төрайымы

Н. Ердыбаева

АТМ ҒК хатшысы  
Хаттама № 10 22.05. 2019ж.

С. Григорьева

## Математикалық талдау

1. Бір-біріне енген кесінділер қағидасы.
2. Монотонды тізбектің шегінің бар болуы туралы теорема.  $e$  саны.
3.  $\varepsilon - \delta$  тіліндегі және тізбектер тіліндегі шек анықтамаларының эквиваленттілігі. Тамаша шектер.
4. Бір айнымалы функцияның нүктедегі үзіліссіздігі. Үзіліс нүктелері және олардың классификациясы. Кесіндіде үзіліссіз функцияның шенелгенділігі.
5. Функцияның кесіндідегі бірқалыпты үзіліссіздігі. Кантор теоремасы.
6. Бір айнымалы функцияның дифференциалдануы. Туынды. Жалғыздығы.
7. Ролль, Лагранж және Коши теоремалары.
8. Шектік көшулер кезіндегі Лопиталь ережесі.
9. Үзіліс нүктелер жиыны терминіндегі функцияның Риман бойынша интегралдану критерийі. Интегралданатын функциялар кластары.
10. Алғашқы функциялар. Өрбір үзіліссіз функцияның алғашқы функциясының бар болуы туралы теорема. Ньютон-Лейбниц формуласы.
11. Жоғары шегі айнымалы болатын анықталған интеграл. Үзіліссіздік. Дифференциалдану.
12. Тейлор формуласы. Функцияның дәрежелік қатарға жіктелуі. Негізгі элементар функциялардың жіктелуі.
13. I және II текті меншіксіз интегралдар.
14. Көп айнымалы функциялардың нүктеде дифференциалдануы. Дифференциалданудың жеткілікті шарттары.
15. Айқындалмаған функцияның анықтамасы, бар болуы, үзіліссіздігі және дифференциалдануы.
16. Сандық қатарлар. Қатардың жинақталуының Коши критерийі.
17. Оң таңбалы қатарлар. Жинақтылығы. Оң таңбалы қатарлардың жинақтылығының жеткілікті белгілері.
18. Таңбасы ауыспалы қатарлар. Лейбниц теоремасы.
19. Дәрежелік қатардың жинақталу облысының құрылымы. Коши-Адамар формуласы. Жинақталу радиусы.
20. Функционалдық қатарларды мүшелеп интегралдау және мүшелеп дифференциалдау.

## Алгебра және геометрия

1. Сақиналар мен өрістердің аксиоматикасы және мысалдары.
2. Өріс сипаттамасы. Минималды ішкі өріс.
3.  $n$  модулі бойынша қалдықтар сақинасы.  $Z_p$  өрісі.
4. Сақинадағы бөлінгіштік, сақинаның қайтымды элементтері.
5. Ішкі сақина. идеал. Жай және максимал идеалдар. Нөлдің бөлгіштері.
6. Фактор-сақина. Сақиналардың гомоморфизмдері туралы теорема.
7. Модуль, модульдер гомоморфизмі. Модульдердің тура көбейтіндісі және қосындысы.
8. Ақырлы өлшемді векторлық кеңістіктер. Аксиоматикасы және мысалдары. Базис. Өлшемділік.
9. Векторлық кеңістіктің ішкі кеңістігі. Ішкі кеңістіктердің қосындысы және қиылысуы. Фактор-кеңістік.
10. Векторлық кеңістіктердің изоморфизмі.

11. Евклид кеңістіктеріндегі ортонормаланған жүйелер.
12. Унитарлы кеңістіктердің изоморфизмі.
13. Евклид кеңістігінің ішкі кеңістігі, ортогоналды толықтауыштар.
14. Топтардың гомоморфизмі және изоморфизмі. Топтардың гомоморфизмдері туралы теорема.
15. Ішкі топтар, нормалды ішкі топтар.
16. Алмастырулар топтары. Кэли теоремасы.
17. Бір айнымалы көпмүшеліктер. Көпмүшеліктердің жіктелу өрістері.
18.  $n$  айнымалы көпмүшеліктер. Лексикографиялық реті, бас бірмүшеліктер.
19. Рационалды бөлшектер өрісі.
20. Сызықты оператордың матрицасы. Әр түрлі базистерде ақырлы өлшемді сызықты операторлар матрицаларының арасындағы байланыс.
21. Ақырлы өлшемді кеңістіктердегі сызықты оператордың Жордан формасы.
22. Өзіне-өзі түйіндес сызықты операторлар. Анықтамасы. Негізгі қасиеттері.
23. Евклид кеңістіктеріндегі унитарлы және ортогоналды операторлар.
24. Квадратты формалар. Инерция заңы. Сильвестр критерийі.
25. Түзу және жазықтықтың теңдеулерін берудің әр түрлі жолдары.
26. Екінші ретті қисықтардың классификациясы.
27. Аффинді және евклидті көпөлшемді кеңістіктер.

### Дифференциалдық теңдеулер және математикалық физика теңдеулері

1. Бірінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер және оларды шешу әдістері.
2. Бірінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер үшін қойылған Коши есебі шешімінің бар болуы және жалғыздығы туралы теорема.
3. Бірінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер үшін қойылған Коши есебі шешімінің параметрден және бастапқы шарттардан үзіліссіз тәуелділігі туралы теорема.
4. Сызықты қарапайым дифференциалдық теңдеулер (ҚДТ). Жалпы қасиеттері. Біртекті ҚДТ. Шешімдердің фундаменталды жүйесі. Вронскиан. Біртекті ҚДТ-ның жалпы шешімі.
5. Тұрақты коэффициентті біртекті сызықты қарапайым дифференциалдық теңдеулер. Шешімдердің фундаменталды жүйесін құру.
6. Сызықты қарапайым дифференциалдық теңдеулердің (ҚДТ) біртекті жүйесі. Шешімдердің фундаменталды жүйесі. ҚДТ-ның біртекті жүйесінің жалпы шешімінің құрылымы.
7. Тұрақты коэффициентті сызықты дифференциалдық теңдеулердің біртекті жүйесі. Шешімдердің фундаменталды жүйесін құру.
8. Біртекті емес сызықты қарапайым дифференциалдық теңдеулер. Жалпы шешім. Тұрақтыларды вариациялаудың Лагранж әдісі.
9. Сызықты қарапайым дифференциалдық теңдеулердің біртекті емес жүйесі. Тұрақтыларды вариациялаудың Лагранж әдісі.
10. Екінші ретті сызықты қарапайым дифференциалдық теңдеулер үшін шекаралық есептердің қойылымы. Шектік есептер шешімдерінің бар болуы және жалғыздығы туралы теорема.
11. Грин функциясы және оның айқын берілуі. Шекаралық есеп шешімінің интервалдық түрде берілуі. Шекаралық есептердің шешімдерінің бар болуы және жалғыздығы туралы теорема.
12. Математикалық физиканың негізгі теңдеулері, олар үшін Коши есебінің және шекаралық есептердің қойылымы. Есеп қойылымының дұрыстығы. Адамар мысалы.
13. Дербес туындылы теңдеулердің классификациясы және оларды канондық түрге келтіру. Сипаттама ұғымы.

14. Лаплас теңдеуі. Фундаменталды шешімдер. Лаплас теңдеуі үшін Дирихле есебінің шешімінің жалғыздығы туралы теоремалар.

15. Лаплас теңдеуі үшін Грин функциясы және оның қасиеттері. Дөңгелек үшін Грин функциясы. Пуассон формуласы. Пуассон формуласынан шығатын кейбір салдарлар (Гарнак теңсіздігі, Лиувилль және Гарнак теоремалары).

16. Фурье әдісімен толқын теңдеулері үшін аралас шекаралық есептерді шешу. Меншікті мәндер және меншікті функциялар туралы есеп.

17. Жылу өткізгіштік теңдеулер үшін бастапқы-шекаралық есептерді Фурье әдісімен шешу. Меншікті мәндер және меншікті функциялар және олардың қасиеттері.

18. Ішек тербелісі теңдеуіне арналған Коши есебін шешу. Даламбер формуласы.

19. Жылу өткізгіштік теңдеулер үшін Коши есебін шешу. Пуассон формуласы.

### Функционалдык талдау

1. Метрикалык кеңістіктердегі компакт жиындар. Хаусдорф теоремасы.

2. Толық метрикалык кеңістіктер. Бір-біріне енген шарлар туралы теорема.

3. Гильберт кеңістіктері,  $l^2$  және  $L^2(a,b)$  кеңістіктері. Гильберт кеңістіктерінің изоморфизмі.

4. Сызықты функционалды жалғастыру туралы Хан – Банах теоремасы.

5. Метрикалык кеңістіктер. Барлық жерде тығыз және ешбір жерде тығыз емес жиындар.

6. Нормаланған кеңістіктердегі сызықты операторлар. Үзіліссіздік және шенелгенділік.

7. Гильберт кеңістігіндегі сызықты функционалдың жалпы түрі (Рисс теоремасы).

8. Рисс – Фишер теоремасы.

9. Ортонормаланған жүйе бойынша Фурье қатарына жіктеу. Бессель теңсіздігі.

10. Евклид кеңістігіндегі ортонормаланған жүйенің толықтығы. Толықтық критерийі.

11. Гильберт кеңістігіндегі ортогональды толықтауыштар. Жіктелу туралы теорема.

12. Сығымдаушы бейнелеулер қағидасы және оның қолданысы.

### Әдебиет:

1. Н. Темірғалиев. “Математикалык анализ”. т.1, 2, 3.

2. У.Рудин. «Основы математического анализа». М.: Мир, 1976 г.

3. Л.А. Люстерник, В.И. Соболев. “Элементы функционального анализа”. М. Наука, 1965 г.

4. А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. “Элементы теории функций и функционального анализа”. М.: Наука, 1968 г.

5. У. Рудин “Функциональный анализ”. М.: Мир, 1975 г.

6. Тихонов А.Н., Васильева А.В., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М., «Наука», 1965.

7. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., «Наука», 1976.

8. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М., «Наука», 1977.

9. Михлин С.Г. Курс математической физики. М., «Наука», 1979.

10. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М., Физматгиз, 1958.

11. Кострикин А.И. Введение в алгебру. – М., 1982

12. Курош А.Г. Теория групп. – М., 2005

13. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра - М., 1979

14. Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И. Основы теории групп – М., 1982

15. Курош А.Г. Курс высшей алгебры – М., 1979

16. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. – М.: Наука. 1968.

17. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч.1,2 – М.: Просвещение, 1986.