

ӘЛ- ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

«БЕКІТІЛДІ»
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-нің
академиялық комитетте
«__» _____ 2020 ж.
Хаттама № _____

«8D05401-МАТЕМАТИКА» МАМАНДЫҒЫ БОЙЫНША
PHD ДОКТОРАНТУРАҒА ҚАБЫЛДАУ ЕМТИХАН
БАҒДАРЛАМАСЫ

АЛМАТЫ 2020

«8D05401-Математика» мамандығы бойынша Мемлекеттік жалпыға міндетті білім стандарты негізінде ф.м.ғ.д., профессор Кангужин Б.Е., ф.м.ғ.д., профессор С.А.Бадаев, ф.-м.ғ.д., проф. Б.С. Байжанов, ф.м.ғ.д., профессор м.а. М.Б.Сихов, ф.м.ғ.д., профессор М.К.Дауылбаев, ф.м.ғ.к., профессор м.а. Н. Ақанбай ф.м.ғ.к., доцент Ж.Нүрпейіс, ф.м.ғ.к., доцент Х. Хомпыш, ф.м.ғ.к., доцент м.а. Ұ.Р. Көшербаева жасаған.

Бағдарлама Іргелі математика, дифференциалдық теңдеулер және басқару теориясы кафедраларының мәжілісінде қарастырылды.

Хаттама № «___» _____ 2020 ж.

Іргелі математика кафедрасының меңгерушісі _____ Ұ.Р. Көшербаева

Дифференциалдық теңдеулер және басқару теориясы
кафедрасының меңгерушісі _____ Х.Хомпыш

Факультеттің әдістемелік бюросының мәжілісі мақұлдаған

Хаттама № «___» _____ 2020 ж.

Әдістемелік бюро төрайымы _____ Г.Е. Абдурахитова

Бағдарлама факультеттің Ғылыми Кеңесінде бекітілген

Хаттама № «___» _____ 2020 ж.

Ғылыми кеңес төрағасы,
Факультет деканы PhD _____ Д.Б.Жакебаев

Ғылыми хатшы _____ А.С. Жүмәлі

Мазмұны

1. «8D005401 - Математика» мамандығы бойынша қабылдау емтиханының мақсаттары мен шарттары

Қабылдау емтиханы үміткердің теориялық және практикалық дайындығын анықтауға бағытталған және «8D005401 - Математика» бағдарламасы бойынша докторантурада оқудың талаптарына олардың білімінің, біліктілігінің сай болуын анықтау мақсатында өткізіледі.

Қабылдау емтиханының мақсаты докторантурада оқуға қойылатын талаптарға білім, біліктілігі деңгейі сай келетін және қабылетті үміткерлерді анықтау әрі математика саласы бойынша білімін тексеру болып табылады.

Емтихан жазбаша түрде өткізіледі.

«8D005401 - Математика» бағдарламасы бойынша докторантураға қабылдау емтиханы келесі бөлімдер бойынша жүргізіледі: алған білімдерінің аталған профилге сәйкестігін бағалау; ғылыми-зерттеу жұмыстарға деген; іргелі және қолданбалы математика саласы бойынша білім деңгейін анықтау.

Айтылған нәтижеге жету үшін келесі мақсаттар қойылады:

- Сызықты және жалпы алгебра бойынша білім деңгейін анықтау;
- Математикалық және функционалдық анализ бойынша білім деңгейін анықтау;
- Аналитикалық геометрия бойынша білім деңгейін анықтау;
- Дифференциалдық теңдеулер және математикалық физика теңдеулері бойынша білім деңгейін анықтау;
- Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика бойынша білім деңгейін анықтау;
- Дискретті математика бойынша білім деңгейін анықтау.

2. PhD докторантураға түсушілердің дайындық деңгейіне талаптар.

PhD докторантураға түсуге академиялық дәрежесі магистрден кем емес үміткерлер қабылданылады.

Оқуға түсуші докторантурада оқуға және математика аймағында зерттеулер жүргізуге дайын болуы қажет. Оқуға түсуші заманауи зерттеулердің әртүрлі, сондай-ақ түрлі есептеулер жүргізу үшін арнайы мамандандырылған компьютерлік бағдарламаларды меңгеруі тиіс. Сонымен қатар, оқуға түсушінің келесі ғылыми-әдістемелік қабілетімен бейім болуы қажет: зерттеудің мақсатын, мәселені ажыратып құра білу; заманауи технологиялар көмегімен ақпараттық-аналитикалық және ақпараттық-библиографиялық жұмыстар жүргізе білу; жиналған ақпаратты қорытып, алынған нәтижелерді жеткізе білу; жасалған жұмыстарды заманауи талаптарға сай есеп, реферат, мақала түрінде қорытындылай алу.

3. Білім беру бағдарламасының перереквизиттері:

Алгебра негіздері, аналитикалық геометрия, математикалық талдау, дифференциалдық теңдеулер, ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика, дискретті математика.

4. Емтихан тақырыптар тізімі

«Математикалық талдау»

1. Сандық тізбектер. Жоғарғы және төменгі шектер. Сандық тізбектер үшін Больцано-Вейерштрасс теоремасы және Коши критерийі.
2. Функцияның шегі, үзіліссіздігі және бірқалыпты үзіліссіздігі. Тұйық кесіндідегі функцияның бірқалыпты үзіліссіз болуы туралы Вейерштрасс теоремасы.
3. Бір айнымалыдан тәуелді функцияның туындысы мен дифференциалы. Олардың арасындағы байланыс. Бірінші дифференциалдың формасының инварианттылығы.
4. Кері функция түсінігі және сұрақтың қойылуы. Кері функция бар болуы туралы теореманың дәлелдеуі. Бір айнымалыдан тәуелді кері функцияның дифференциалдануы. Кері тригонометриялық функциялардың туындыларын есептеу.
5. Көп айнымалыдан тәуелді функциялар. Еселі және қайталамалы шектер. Олардың арасындағы байланыс. Дербес туындылар. Көп айнымалыдан тәуелді функцияның дифференциалы. Көп айнымалыдан тәуелді функцияның дифференциалдануы. Көп айнымалыдан тәуелді күрделі функцияның дифференциалдануы.
6. Айқындалмаған функция түсінігі және сұрақтың қойылуы. Айқындалмаған және кері функция туралы жалпы теорема.
7. Якобиан. Еселі интегралдарда айнымалыны алмастыру. Екі еселі интеграл үшін Грин формуласы.
8. Беттік интегралдар. Интегралдық есептеулер туралы негізгі теоремалар.

«Функционалдық талдау»

9. Метрикалық, сызықты нормаланған, банах және гильберт кеңістіктері. Метрикалық, нормаланған, банах және гильберт кеңістіктеріне мысалдар.
10. Метрикалық және сызықты нормаланған кеңістіктердегі тізбектер және жинақты тізбектердің қасиеттері.
11. Метрикалық кеңістіктердегі үзіліссіз бейнелеулер. Метрикалық кеңістіктердегі үзіліссіздік пен компакттылық. Метрикалық кеңістіктердегі сығып бейнелеу принципі.
12. Гильберт кеңістігіндегі сызықты шенелген функционалдың жалпы түрі. Рисс теоремасы.
13. Өлшемді жиындар және олардың қасиеттері. Өлшемді функциялар және олардың қасиеттері.
14. Лебег интегралы. Лебег және Риман интегралдарының арасындағы айырмашылық. $L_p(\Omega)$ кеңістігі және олардың қасиеттері.
15. Банах және гильберт кеңістіктеріндегі сызықты операторлар. Шенелген операторлар, шенелмеген операторлар, тұйық операторлар. Оператордың нормасы.

«Ықтималдықтар теориясы және стохастикалық талдау»

16. Жалпы ықтималдық кеңістігі. Ықтималдықтың классикалық және геометриялық анықтамалары. Шартты ықтималдық. Ықтималдықтарды көбейту формуласы. Оқиғалардың тәуелсіздігі, тәуелсіз сынақтар. Толық ықтималдық формуласы. Байес формулалары.
17. Кездейсоқ шамалар. Кездейсоқ шаманың үлестірім заңдары. Кездейсоқ шамалардың математикалық күтімдері. Дисперсия. Қайталамалы тәуелсіз сынақтар. Бернулли формуласы.
18. Кездейсоқ процестердің жалпы анықтамасы және кездейсоқ процестердің ақырлы өлшемді үлестірімдері.
19. Винерлік процесс. Винерлік процестердің ақырлы өлшемді үлестірімдері және винерлік процестердің характеристикалық қасиеттері.
20. Кездейсоқ процестердің корреляциялық функциясы. Қасиеттері.

«Алгебралық құрылымдар»

21. алгебралық құрылым түсінігі. Алгебралық құрылымның гомоморфизмдері мен изоморфизмдері. Алгебралық құрылымның автоморфизмдер тобы. мысалдар.
22. Жартылай топ. Моноидтар. Керіленетін элементтер. Топтар. Циклдық топтар.
23. Изоморфизмдер. Кэли теоремасы. Гомоморфизмдер. Гомоморфизмнің өзегі мен бейнесі. Қалыпты жартылай топтармен байланысы.
24. Аралас кластар. Индекстер. Лагранж теоремасы және оның салдары.
25. Сақина. Нөлдің бөлгіштері. Салыстырулары. Шегерімдер кластарының сақинасы. Сақиналардың гомоморфизмдері.
26. Өріс. Өрістің сипаттамасы. Ақырлы өрістер. Галуа өрісінің құрылуы.
27. Қатынастар. Пара-парлық қатынастар, пара-парлық кластардың қасиеттері. Ішінара ретті қатынасы. Сызықты ретті. Ең кіші, ең үлкен, минимальды және максимальды элементтер. Ақырлы ішінара реттелген жиынды эрқашан минимальды элемент болатынын дәлелдеу.
28. Дирихле қағидасы. Қосу және шығару формуласы. Ақырлы жиындардың ақырлы санын декарттық көбейтудегі элементтер саны.

«Дифференциалдық теңдеулер және математикалық физика теңдеулері»

29. Бірінші ретті жәй дифференциалдық теңдеулер үшін Коши есебінің шешімінің бар болуы мен жалғыздығы теоремасы.
30. Коэффициенттері айнымалы n -ші ретті біртекті сызықты жәй дифференциалдық теңдеулер. Іргелі (фундаменталді) шешімдер жүйесі. Коэффициенттері тұрақты n -ші ретті біртекті сызықты жәй

- дифференциалдық теңдеулер. Біртекті сызықты жәй дифференциалдық теңдеулер жүйелері. Остроградский-Лиувилль формуласы.
- 31.Екінші ретті сызықтық жәй дифференциалдық теңдеулер үшін шекаралық есептердің қойылуы. Штурм-Лиувилль есебі. Штурм-Лиувилль есебінің шешімінің бар болуы мен жалғыздығы теоремасы. Сызықтық жәй дифференциалдық теңдеулер үшін қойылған шекаралық есептердің меншікті мәндерінің бар болуы.
 - 32.Штурм-Лиувилль есебі үшін Грин функциясының анықтамасы және оның бар болуы. Сызықтық жәй дифференциалдық теңдеулер үшін қойылған шекаралық есептерді Грин функциясының көмегімен шешу.
 - 33.Бірінші ретті біртекті сызықтық жәй дифференциалдық теңдеулер жүйелері. Тұрақтыларды вариациялау әдісі (Лагранж әдісі).
 - 34.Көп айнымалылы дербес туындылы дифференциалдық теңдеулерді классификациялау және канондық түрге келтіру.
 - 35.Параболалық теңдеу үшін Коши есебі. Жылуөткізгіштік операторының іргелі шешімі. Көлемдік жылу потенциалы, беттік жылу потенциалы және олардың қасиеттері.
 - 36.Гиперболалық типті теңдеулер үшін Коши есебі. Гиперболалық типті теңдеулер үшін сипаттауыштар түсінігі. Жалғастыру әдісі.
 - 37.Эллипстік теңдеулер үшін шеттік есептердің қойылымы және оларды шешудің негізгі әдістері. Лаплас теңдеуі үшін Коши есебінің қисынды еместігі туралы адамар мысалы.
 - 38.Айнымалға жіктеу әдісі. Фурье әдісінің жалпы сұлбасы. Штурм-Лиувилль операторы үшін меншікті мән және меншікті функция туралы есеп.
 - 39.Параболалық және гиперболалық типті теңдеулер үшін аралас есептерді шешудің Фурье әдісі.
 40. Лаплас және Пуассон теңдеулері үшін Дирихле және Нейман есептері. Дирихле есебі үшін Грин функциясы және оның қасиеттері. Пуассон теңдеуі үшін шеттік есептерді Грин функциясы арқылы шешу.

5. Ұсынылған әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиеттер:

«Математикалық талдау»

1. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Основы математического анализа. Часть I. М.: «Наука» 1982. 616 С.
2. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Основы математического анализа. Часть II. М.: «Наука» 1980. 447 С.
3. Темиргалиев Н.Т., Математикалық анализ, т. I-III, 1987,1991 ж.ж.
4. Ибрашев Х.И., Еркеғұлов Ш.Т. Математикалық анализ курсы. Алматы. Мектеп, Т.1,2. 1963-1970.
5. В.А. Зорич, Математический анализ, Часть I, II. 2017г.
6. Ахметқалиев Е. Математикалық талдау. Алматы, РБҚ, 1997.

«Функционалдық талдау»

7. Наурызбаев Қ.Ж., Нақты анализ, Алматы, “Қазақ университеті”, 2004.
8. Колмогоров А.Н., Фомин С.В., Элементы теории функций и функционального анализа, -М.:Наука, 1989
9. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. - М.: “Высшая школа”, 1982
10. Треногин В.А. Функциональный анализ. - М.: Наука, 1967.

«Ықтималдықтар теориясы және стохастикалық талдау»

11. Н.Ш. Кремер. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: “ЮНИТИ”, 2000. 544 с.
12. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей и математическая статистика. – М.: Изд. МГУ, 2006.
13. А.Н. Ширяев. Случайные процессы. – М.: Изд. МГУ, 1972.
14. Н. Ақанбай. Ықтималдықтар теориясы (I – бөлім) – Алматы.: “Қазақ университеті”, 2001. 296 бет.
15. Н. Ақанбай Ықтималдықтар теориясының есептері мен жаттығуларының жинағы – Алматы.: “ Қазақ университеті”, 2004. 377 бет.
16. Н.Ақанбай. Ықтималдықтар теориясы (3-бөлім). Алматы.: «Қазақ университеті», 2007, 297 бет.
17. Н.Ақанбай. Ықтималдықтар теориясының есептері мен жаттығуларының жинағы (3-бөлім). Алматы.: «Қазақ университеті», 2007, 256 бет.
18. Н.Ақанбай. Ықтималдықтар теориясы (2-бөлім). Алматы.: «Қазақ университеті», 2006, 368 бет.
19. Н.Ақанбай. Ықтималдықтар теориясының есептері мен жаттығуларының жинағы (2-бөлім). Алматы.: «Қазақ университеті», 2007, 332 бет

«Алгебралық құрылымдар»

20. С.А. Бадаев. Сызықтық алгебра және аналитикалық геометрия. Том 2: Сызықтық алгебра. Алматы: «Издательство ЛЕМ» ЖШС, 2014. 416 бет.
21. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Линейная алгебра. М.: «Наука» 1984. 294 С.
22. А.И. Кострикин. Введение в алгебру. Часть I. (Основы алгебры). М.: Физматлит, 2001. 254 С.
23. А.И. Кострикин. Введение в алгебру. Часть III. (Основные структуры). М.: Физматлит, 2001. 271 С.
24. Isaiah Lankham, Bruno Nachtergaele, Anne Schilling. Linear Algebra As an Introduction to Abstract Mathematics. Copyright c 2007 by the authors. pp. 246.

«Дифференциалдық теңдеулер және математикалық физика теңдеулері»

25. Сүлейменов Ж. Дифференциалдық теңдеулер курсы, Оқулық. Алматы, Қазақ университеті, 2009.- 440 б.

26. Қадыкенов Б.М. Дифференциалдық теңдеулердің есептері мен жаттығулары. Алматы, 2002.
27. Н.М. Матвеев. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений» 4-е изд. Минск: «Высшая школа». 1974. 768 С.
28. Л.Э. Эльсгольц. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука. 1969. 425 С.
29. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений, М., 1970.
30. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., 1974.
31. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи и примеры с подробными решениями. М.: УРСС, 2005.- 256 с.
32. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики.– М.: Наука, 1983.
33. Токибетов Ж.А., Хайруллин Е.М. Математикалық физика теңдеулері, оқулық. -Астана, Астана полиграфия, 2010. 376 б.

Қосымша әдебиеттер:

1. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. - М.:Наука,1984.
2. Иосида К., Функциональный анализ. - М.: “Мир”, 1967.
3. Канторович Л.В., Акилов Г.П Функциональный анализ. - М.: Наука,1984.
4. Садовничий В.А. Теория операторов. -М. ”Высшая школа”, 2000.
5. Натансон И.П., Теория функций вещественной переменной, М.: Гостехиздат, 1957.
6. Севастьянов Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: «Наука», 1982. 256 с.,
7. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей и математическая статистика. М.: «ЮНИТИ», 1988. 448 с.,
8. Агапов Г.И. Задачник по теории вероятностей. М.: “Высшая школа”, 1985. 112 с.
9. В.А. Колемаев, О.В. Староверов, В.Б. Турундаевский Теория вероятностей и математическая статистика – М.: “Высшая школа”, 1991. 400 с.
10. Н. Аканбай, З.И. Сүлейменова, С.Қ. Тәпеева Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистикадан тест сұрақтары, Алматы, “Қазақ университеті”, 2005 ж., 254 бет.
11. Владимирова В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики: Учебник для вузов. 2-е изд. - М.: Физматлит, 2003.
12. Хомпыш Х. Математикалық физика теңдеулері. Оқу құралы. -Алматы: Қазақ университеті, 2017 ж.
13. Краснов, М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения М.: УРСС, 2002.- 253 с.
14. Федорюк, М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения :Изд. 3-е, стер.- СПб.: Лань, 2003.- 447 стр.

15. Филиппов, А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям :Изд. 2-е.- М.: Изд-во ЛКИ, 2008.- 235 с.
16. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Линейная алгебра. М.: «Наука» 1984. 294 С.
17. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Аналитическая геометрия. М.: «Наука» 1971. 232 С.