

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Факторизация матриц-функций М2.ДВ.1

Направление подготовки: 010100.68 - Математика

Профиль подготовки: Уравнения в частных производных

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Киясов С.Н.

Рецензент(ы):

Плещинский Н.Б.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No _____ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Киясов С.Н. Кафедра дифференциальных уравнений отделение математики , Sergey.Kijasov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Факторизация матриц-функций" являются:

- 1) овладение качественной теорией задачи линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций и характеристических систем сингулярных интегральных уравнений;
- 2) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 010100.68 Математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина " Факторизация матриц-функций " входит в цикл профессиональных дисциплин в специальной части.

Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: математический анализ, теории функций комплексного переменного, специального курса краевые задачи для аналитических функций и сингулярные интегральные уравнения.

Освоение дисциплины " Факторизация матриц-функций " необходимо для дальнейшего изучения теории краевых задач для аналитических функций.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|--|--|
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | владение методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; |
| ПК-2 (профессиональные компетенции) | владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания; |
| ПК-3 (профессиональные компетенции) | способность к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности; |
| ПК-4 (профессиональные компетенции) | самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач; |
| ПК-5 (профессиональные компетенции) | умение публично представить собственные новые научные результаты; |
| ПК-6 (профессиональные компетенции) | самостоятельное построение целостной картины дисциплины; |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия теории задачи линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;

2. должен уметь:

решать задачи линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций сингулярные интегральные уравнения и системы сингулярных интегральных уравнений, для которых соответствующие матрицы-функции допускают эффективную факторизацию;

3. должен владеть:

основными методами курса и применять их к решению конкретных задач.

решать задачи линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций сингулярные интегральные уравнения и системы сингулярных интегральных уравнений, для которых соответствующие матрицы-функции допускают эффективную факторизацию;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Однородная задача линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций. Каноническая система решений. Каноническая и нормальная матрицы. Алгоритм перехода от нормальной матрицы к канонической. Критерий устойчивости частных индексов. | 3 | 1-3 | 6 | 0 | 0 | |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|-----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 2. | Тема 2. Неоднородная задача линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций. | 3 | 4 | 4 | 2 | 0 | |
| 3. | Тема 3. Общее определение факторизации матрицы-функции. Связь с канонической матрицей. Метод ?отщепления нулей. ? | 3 | 5-6 | 4 | 6 | 0 | |
| 4. | Тема 4. Факторизация треугольных матриц-функций второго и третьего порядков. | 3 | 7-8 | 2 | 4 | 0 | |
| 5. | Тема 5. Факторизация рациональных матриц-функций. | 3 | 9 | 2 | 2 | 0 | |
| 6. | Тема 6. Факторизация мероморфных матриц-функций второго порядка. | 3 | 10-12 | 4 | 10 | 0 | |
| 7. | Тема 7. Сингулярные интегральные уравнения с двумя ядрами. Классы уравнений, разрешаемых в замкнутой форме. | 3 | 13-14 | 4 | 1 | 0 | |
| 8. | Тема 8. Сингулярные интегральные уравнения с n ядрами. Сведение к эквивалентной задаче линейного сопряжения. Случаи разрешимости в замкнутой форме. | 3 | 15 | 3 | 3 | 0 | |
| 9. | Тема 9. Характеристическая система сингулярных интегральных уравнений | 3 | 16 | 2 | 4 | 0 | |
| 10. | Тема 10. Характеристическая система сингулярных интегральных уравнений для двух неизвестных функций. | 3 | 17-18 | 3 | 4 | 0 | |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|---|-----------------------------------|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 3 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 34 | 36 | 0 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Однородная задача линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций. Каноническая система решений. Каноническая и нормальная матрицы. Алгоритм перехода от нормальной матрицы к канонической. Критерий устойчивости частных индексов.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

[1] глава 1, $\diamond\diamond$ 1-7

Тема 2. Неоднородная задача линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

[1] глава 1, \diamond 8.

практическое занятие (2 часа(ов)):

решение задач.

Тема 3. Общее определение факторизации матрицы-функции. Связь с канонической матрицей. Метод ?отщепления нулей.?

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Доп. литер. часть 1

практическое занятие (6 часа(ов)):

решение задач.

Тема 4. Факторизация треугольных матриц-функций второго и третьего порядков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Доп. литер. [7]

практическое занятие (4 часа(ов)):

решение задач.

Тема 5. Факторизация рациональных матриц-функций.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

практическое занятие (2 часа(ов)):

решение задач.

Тема 6. Факторизация мероморфных матриц-функций второго порядка.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Доп. литер. [6]

практическое занятие (10 часа(ов)):

решение задач.

Тема 7. Сингулярные интегральные уравнения с двумя ядрами. Классы уравнений, разрешаемых в замкнутой форме.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Доп. литер. [3]

практическое занятие (1 часа(ов)):

решение задач.

Тема 8. Сингулярные интегральные уравнения с n ядрами. Сведение к эквивалентной задаче линейного сопряжения. Случай разрешимости в замкнутой форме.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Доп. литер. [2]

практическое занятие (3 часа(ов)):

решение задач.

Тема 9. Характеристическая система сингулярных интегральных уравнений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

[1] глава 1, $\diamond 9$.

практическое занятие (4 часа(ов)):

решение задач.

Тема 10. Характеристическая система сингулярных интегральных уравнений для двух неизвестных функций.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Доп. литер. [6]

практическое занятие (4 часа(ов)):

решение задач.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Однородная задача линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций. Каноническая система решений. Каноническая и нормальная матрицы. Алгоритм перехода от нормальной матрицы к канонической. Критерий устойчивости частных индексов. | 3 | 1-3 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 12 | устный опрос. |
| 2. | Тема 2. Неоднородная задача линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций. | 3 | 4 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 4 | устный опрос. |
| 3. | Тема 3. Общее определение факторизации матрицы-функции. Связь с канонической матрицей. Метод отщепления нулей.? | 3 | 5-6 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 8 | устный опрос. |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|---|---------|--------------------|---|---------------------------|---|
| 4. | Тема 4. Факторизация треугольных матриц-функций второго и третьего порядков. | 3 | 7-8 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 8 | устный опрос. |
| 5. | Тема 5. Факторизация рациональных матриц-функций. | 3 | 9 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 4 | устный опрос. |
| 6. | Тема 6. Факторизация мероморфных матриц-функций второго порядка. | 3 | 10-12 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 12 | устный опрос. |
| 7. | Тема 7. Сингулярные интегральные уравнения с двумя ядрами. Классы уравнений, разрешаемых в замкнутой форме. | 3 | 13-14 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 12 | устный опрос. |
| 8. | Тема 8. Сингулярные интегральные уравнения с n ядрами. Сведение к эквивалентной задаче сопряжения. Случаи разрешимости в замкнутой форме. | 3 | 15 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 4 | устный опрос. |
| 9. | Тема 9. Характеристическая система сингулярных интегральных уравнений | 3 | 16 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 5 | устный опрос. |
| 10. | Тема 10. Характеристическая система сингулярных интегральных уравнений для двух неизвестных функций. | 3 | 17-18 | Проработка теоретического материала, решение задач. | 5 | устный опрос. |
| | Итого | | | | 74 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

активные и интерактивные формы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Однородная задача линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций. Каноническая система решений. Каноническая и нормальная матрицы. Алгоритм перехода от нормальной матрицы к канонической. Критерий устойчивости частных индексов.

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема 2. Неоднородная задача линейного сопряжения для нескольких неизвестных функций.

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема 3. Общее определение факторизации матрицы-функции. Связь с канонической матрицей. Метод ?отщепления нулей.?

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема 4. Факторизация треугольных матриц-функций второго и третьего порядков.

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема 5. Факторизация рациональных матриц-функций.

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема 6. Факторизация мероморфных матриц-функций второго порядка.

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема 7. Сингулярные интегральные уравнения с двумя ядрами. Классы уравнений, разрешаемых в замкнутой форме.

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема 8. Сингулярные интегральные уравнения с n ядрами. Сведение к эквивалентной задаче линейного сопряжения. Случаи разрешимости в замкнутой форме.

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема 9. Характеристическая система сингулярных интегральных уравнений

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема 10. Характеристическая система сингулярных интегральных уравнений для двух неизвестных функций.

устный опрос., примерные вопросы:

Проверка усвоения теоретического материала. Решение задач.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем.

7.1. Основная литература:

1. Векуа Н.П. Системы сингулярных интегральных уравнений.-М.: Наука, 1970.-379 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Литвинчук Г.С., Спитковский И.М. Факторизация матриц-функций, ч.1,ч.2.-Деп. В ВИНТИ.-♦2410-84 Деп.-460 с.
2. Киясов С.Н. Исследование разрешимости и оценки числа решений одного класса сингулярных интегральных уравнений. // Сибирский Математический журнал -Т 41, ♦6, 2000, -с. 1357-1362.
3. Киясов С.Н. Эффективные оценки числа решений одного класса сингулярных интегральных уравнений. // Дифференциальные уравнения -Т. 38, ♦9, 2002, - с. 1190-1198.
4. Факторизация Винера-Хопфа мероморфных матриц-функций. // Алгебра и анализ.-1992.-Т.4. вып.1.-С. 54-74.
5. Adukov V.M. // On factorization indices of strictly nonsingular 2x2 matrix function // Integral Equations and Operator Theory.-1995, Vol.21, N 1, P. 1-11.
6. Киясов С.Н. Некоторые случаи разрешимости в замкнутой форме сингулярных интегральных уравнений и двумерных характеристических систем. // Известия вузов. Математика.-2011.-♦ 4.-С. 54-72.
7. Киясов С.Н. Эффективная факторизация в некоторых классах матриц-функций третьего порядка. : Учен. зап. Казан. гос. ун-та, 150:1, 2008, с. 65-70

7.3. Интернет-ресурсы:

не используется - не используется
не используется - не используется
не используется - не используется
не используется - не используется
не используется - не используется

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Факторизация матриц-функций" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010100.68 "Математика" и магистерской программе Уравнения в частных производных .

Автор(ы):

Киясов С.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Плещинский Н.Б. _____

"__" _____ 201__ г.