

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт энергетики



ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: институт энергетики

Должность: директор института

Дата: 16.05.2022 18:54:15

Дворовенко Игорь Викторович

Рабочая программа дисциплины

Дополнительные главы математики

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) 01 Электроэнергетика

Присваиваемая квалификация
"Магистр"

Формы обучения
заочная, очная

Кемерово 2022 г.



1656353173

Рабочую программу составили:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра математики

Должность: доцент (к.н.)

Дата: 16.06.2022 08:28:26

Кузнецова Алла Валериевна

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра математики

Должность: профессор (д.н)

Дата: 16.06.2022 10:58:00

Казунина Галина Алексеевна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра математики

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 16.06.2022 17:15:47

Николаева Евгения Александровна

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электроснабжения горных и
промышленных предприятий

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 28.06.2022 14:09:13

Захаров Сергей Александрович



1656353173

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Дополнительные главы математики", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

обще профессиональных компетенций:

ОПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Результаты обучения по дисциплине:

основы теории преобразований Фурье и Лапласа и применения их для решения задач электротехники

использовать математический аппарат при изучении специальных курсов для решения научных и инженерных задач

основными аналитическими методами решения задач в области своей профессиональной деятельности

2 Место дисциплины "Дополнительные главы математики" в структуре ОПОП магистратуры

Для освоения дисциплины необходимо владеть знаниями умениями, навыками, полученными в рамках высшего образования и (или) дополнительного профессионального образования.

Дисциплина «Дополнительные главы математики», базируется на знаниях, умениях, навыках и опыте деятельности, приобретенных обучающимися при освоении ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и опыту деятельности обучающихся:

обучающийся должен знать:

- основы теории преобразований Фурье и Лапласа;

обучающийся должен уметь:

- работать с литературными источниками;

обучающийся должен владеть:

- навыками работы в стандартных офисных пакетах;

обучающийся должен иметь опыт:

- публичных выступлений.

3 Объем дисциплины "Дополнительные главы математики" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Дополнительные главы математики" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Установочная сессия			
Всего часов		2	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		2	
Лабораторные занятия			
Практические занятия			



1656353173

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа			
Форма промежуточной аттестации			
Курс 1/Семестр 1			
Всего часов	108	106	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	8	2	
Лабораторные занятия			
Практические занятия	12	2	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	88	98	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	

4 Содержание дисциплины "Дополнительные главы математики", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа и их применение в электротехнике. 1.1. Ортогональные системы. Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия сходимости. Ряд Фурье в комплексной форме. 1.2. Преобразования Фурье. Синус- и косинус- преобразования Фурье Свойства преобразований Фурье. Преобразования Фурье не абсолютно интегрируемых функций. Импульсная дельта-функция Дирака. 1.3. Преобразования Лапласа. Условия существования. Свойства оригиналов и изображений. Обратное преобразование Лапласа. Формула обращения. Теоремы разложения. Применение преобразований Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем. Применение принципов Грина и Дюамеля к решению линейных дифференциальных уравнений.	4	2	



1656353173

2. Уравнения в частных производных. Основные задачи и уравнения математической физики. 2.1. Вывод уравнений и постановка задач математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. 2.2. Уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности, диффузии, телеграфное уравнение). Способы задания граничных и начальных условий. Метод разделения переменных (метод Фурье) для однородных уравнений. Метод разложения по собственным функциям и метод интегральных преобразований для неоднородных уравнений. 2.3. Задачи гиперболического типа. Волновое уравнение. Граничные и начальные условия. Формула Даламбера. Метод разделения переменных 2.4. Задачи эллиптического типа. Уравнение Лапласа. Граничные условия в краевых задачах. 2.5. Численные и приближенные методы решения уравнений математической физики. Явные и неявные разностные схемы.	4	2	
ИТОГО	8	4	

4.2 Практические (семинарские) занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа и их применение в электротехнике. 1.1. Ортогональные системы. Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия сходимости. Ряд Фурье в комплексной форме. 1.2. Преобразования Фурье. Синус- и косинус- преобразования Фурье Свойства преобразований Фурье. Преобразования Фурье не абсолютно интегрируемых функций. Импульсная дельта-функция Дирака. 1.3. Преобразования Лапласа. Условия существования. Свойства оригиналов и изображений. Обратное преобразование Лапласа. Формула обращения. Теоремы разложения. Применение преобразований Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем. Применение принципов Грина и Дюамеля к решению линейных дифференциальных уравнений.	6	2	
2. Уравнения в частных производных. Основные задачи и уравнения математической физики. 2.1. Вывод уравнений и постановка задач математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. 2.2. Уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности, диффузии, телеграфное уравнение). Способы задания граничных и начальных условий. Метод разделения переменных (метод Фурье) для однородных уравнений. Метод разложения по собственным функциям и метод интегральных преобразований для неоднородных уравнений. 2.3. Задачи гиперболического типа. Волновое уравнение. Граничные и начальные условия. Формула Даламбера. Метод разделения переменных 2.4. Задачи эллиптического типа. Уравнение Лапласа. Граничные условия в краевых задачах. 2.5. Численные и приближенные методы решения уравнений математической физики. Явные и неявные разностные схемы.	6		
ИТОГО	12	2	

4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине



1656353173

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Решение задач в соответствии с изучаемым разделом.	44	50	
Подготовка к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации	44	48	
ИТОГО	88	98	
Зачет		4	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Дополнительные главы математики"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам и/или решение задач и/или тестирование	ОПК-1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Знать основы теории преобразований Фурье и Лапласа и применения их для решения задач электротехники Уметь использовать математический аппарат при изучении специальных курсов для решения научных и инженерных задач Владеть основными аналитическими методами решения задач в области своей профессиональной деятельности	Высокий или средний
Высокий уровень результатов обучения – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: отлично; хорошо; зачтено. Средний уровень результатов обучения – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: хорошо; удовлетворительно; зачтено. Низкий уровень результатов обучения – знания, умения и навыки не соотносятся с индикаторами достижения компетенции, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам и (или) решении задач и (или) тестирование.



1656353173

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно либо в электронной форме задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например:

1. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Достаточные условия сходимости ряда Фурье.
2. Оригинал и изображение по Лапласу. Условия существования преобразований Лапласа.
3. Интеграл Фурье. Синус-и косинус преобразования Фурье. Условия сходимости интеграла Фурье. Свойства преобразований Фурье.

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;
- 65-84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 25-64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Решение задач:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно либо в электронной форме задано три задачи, которые необходимо решить. Например:

1. Нахождение коэффициентов Фурье. Разложение функции в ряд Фурье периодической функции, заданной на симметричном интервале
2. Нахождение прямого и обратного преобразования Фурье
3. Нахождение изображения Лапласа для функции-оригинала по определению и по таблице изображений с использованием свойств

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов – при правильном и полном решении всех задач;
- 65-84 баллов – при правильном и полном решении двух задач и правильном, но не полном решении третьей задачи;
- 0...64 баллов – в прочих случаях.

Тестирование (в том числе компьютерное):

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо будет письменно либо в электронной форме ответить на 20 тестовых вопросов. Например:

1. Какое из указанных ниже утверждений не относится к достаточным условиям сходимости ряда Фурье для функции $f(x)$
 - функция и ее производная определены на интервале от минус бесконечности до плюс бесконечности;
 - функция на симметричном отрезке $[-L, L]$ является непрерывной или кусочно-непрерывной;
 - функция имеет на симметричном отрезке $[-L, L]$ точки разрыва 2 рода;
 - функция является периодической.
2. Одномерное уравнение теплопроводности является
 - уравнением первого порядка
 - уравнением второго порядка
 - уравнением третьего порядка
 - уравнением нулевого порядка

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает 5 баллов.

Примерный перечень контрольных вопросов:**1. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа и их применение в электротехнике**

1. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Достаточные условия сходимости ряда Фурье.
2. Ряд Фурье четных и нечетных функций, заданных на симметричном интервале.
3. Интеграл Фурье. Синус-и косинус преобразования Фурье. Условия сходимости интеграла Фурье. Свойства преобразований Фурье.
4. Импульсная дельта – функция. Преобразование Фурье неабсолютно интегрируемых функций.
5. Оригинал и изображение по Лапласу. Условия существования преобразований Лапласа.
6. Свойства преобразований Лапласа.
7. Обратные преобразования Лапласа. Формула обращения. Теоремы разложения.
8. Решение линейных дифференциальных уравнений методом свертки (формулы Грина, Дюамеля)
9. Взаимосвязь между импульсной и ступенчатой функциями
10. Определение и свойства ступенчатой функции Хевисайда

2. Уравнения в частных производных. Основные задачи и уравнения математической

1656353173

физики

1. Граничные условия в задачах теплопроводности и диффузии. Преобразование неоднородных граничных условий к однородным. Преобразование зависящих от времени граничных условий в нулевые.

2. Метод разделения переменных для уравнений математической физики. Условия применения.

3. Решение неоднородных уравнений математической физики методом разложения по собственным функциям

4. Решение неоднородных уравнений методом преобразований Фурье, Лапласа

5. Уравнение линии передачи

6. Телеграфное уравнение.

7. Уравнение колебаний. Формула Даламбера.

8. Стационарные задачи. Уравнение Лапласа. Виды граничных условий для краевых задач

9. Численное решение уравнений в частных производных. Явные и неявные разностные схемы.

10. Классификация граничных условий в задачах параболического типа.

Примерный перечень задач:

1. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа и их применение в электротехнике

1. Нахождение коэффициентов Фурье. Разложение функции в ряд Фурье периодической функции, заданной на симметричном интервале.

2. Нахождение прямого и обратного преобразования Фурье

3. Нахождение преобразования Фурье не абсолютно интегрируемых функций

4. Нахождение изображения Лапласа для функции-оригинала по определению и по таблице изображений с использованием свойств.

5. Восстановление функции-оригинала по изображению по таблице и по теоремам разложения.

2. Уравнения в частных производных. Основные задачи и уравнения математической

физики

1. Решение параболических уравнений с зависящими от времени граничными условиями.

2. Решение неоднородного параболического уравнения методом разложения по собственным функциям.

3. Решение одномерного волнового уравнения методом Даламбера.

4. Решение одномерного волнового уравнения методом разделения переменных

5. Решение неоднородного волнового уравнения методом преобразований Лапласа

Примерный перечень тестовых заданий:

1. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа и их применение в электротехнике

1. Какое из указанных ниже утверждений не относится к достаточным условиям сходимости ряда Фурье для функции $f(x)$

- функция и ее производная определены на интервале от минус бесконечности до плюс бесконечности;

- функция на симметричном отрезке $[-L, L]$ является непрерывной или кусочно-непрерывной;

- функция имеет на симметричном отрезке $[-L, L]$ точки разрыва 2 рода;

- функция является периодической.

2. Функция $f(x)$ удовлетворяет условиям сходимости и задана на полуинтервале $(0, L)$. При четном продолжении функции на полуинтервал $(-L, 0)$ ее можно разложить в ряд;

- по синусам и косинусам;

- по косинусам;

- по синусам.

3. Функция $f(x)$ удовлетворяет условиям сходимости и задана на полуинтервале

$(0, L)$. При нечетном продолжении функции на полуинтервал $(-L, 0)$ ее можно разложить в ряд;

- по синусам и косинусам;

- по косинусам;

- по синусам.

4. Каким из нижеперечисленных условий не удовлетворяет функция, которая может быть представлена интегралом Фурье

- функция и ее производная определены на интервале от минус бесконечности до плюс бесконечности;

- функция и ее производная являются непрерывными или кусочно-непрерывными;

- функция является периодической;



1656353173

- функция является абсолютно интегрируемой.

5. Какими свойствами не обладает функция-оригинал $f(t)$ в преобразованиях Лапласа

- интегрируема на любом конечном интервале;
- возрастает не быстрее некоторой показательной функции;
- может отличаться от нуля для всех значений аргумента;
- функция $f(t)=0$ для всех отрицательных значений аргумента.

6. К чему сводится операция нахождения первой производной функции-оригинала $f(t)$ при переходе к изображению Лапласа $F(p)$

- к умножению изображения на p : $pF(p) - f(0)$;
- делению изображения на p : $F(p)/p$;
- дифференцированию изображения;
- интегрированию изображения.

7. К чему сводится операция интегрирования функции-оригинала $f(t)$ при переходе к изображению Лапласа $F(p)$

- делению изображения на p : $F(p)/p$;
- умножению изображения на p ;
- дифференцированию изображения;
- интегрированию изображения;

8. Функция-оригинал запаздывает на $a>0$: $f(t-a)$. Как отразится запаздывание на изображении $F(p)$

- Изображение не изменится;
- Изображение будет умножено на $\exp(-pa)$;
- Изображение будет умножено на $\exp(+pa)$;
- Аргумент изображения будет смещен $F(p-a)$.

9. Функция-оригинал умножена на экспоненту: $\exp(at)f(t)$. При этом изображение $F(p)$

- умножается на $1/(p-a)$;
- аргумент изображения будет смещен $F(p-a)$;
- изображение умножается на p ;
- изображение делится на p .

10. Изображение Лапласа $F(p)$ является правильной дробно-рациональной функцией. Каким методом нельзя восстановить оригинал $f(t)$

- разложить правильную дробно-рациональную функцию на простейшие дроби и воспользоваться таблицей оригиналов и изображений;
- разложить правильную дробно-рациональную функцию на простейшие дроби и воспользоваться свойствами оригиналов и изображений;
- использовать вторую теорему разложения и представить оригинал как сумму вычетов $F(p)\exp(pt)$ для всех особых точек, лежащих в конечной части комплексной плоскости;
- представить $F(p)$ как произведение нескольких сомножителей, оригиналы которых можно найти по таблице, а затем перемножить их.

2. Уравнения в частных производных. Основные задачи и уравнения математической физики

1. Одномерное уравнение теплопроводности является

- уравнением первого порядка;
- уравнением второго порядка;
- уравнением третьего порядка;
- уравнением нулевого порядка.

2. Укажите, какие утверждения верны: А) Совокупность граничных и начальных условий называются краевыми условиями В) Задача Коши для уравнения теплопроводности заключается в отыскании решения, удовлетворяющего двум начальным условиям

- А - да, В - да;
- А - да, В - нет;
- А - нет, В - да;
- А - нет, В - нет.

3. Дифференциальное уравнение с частными производными, в котором одна из независимых переменных время

- стационарное уравнение;
- однородное уравнение;
- уравнение Штурма-Лиувилля;



1656353173

- нестационарное уравнение.

4. Укажите, каким образом не могут быть заданы граничные условия в задачах параболического типа (уравнение теплопроводности)

- на границе задана температура;
- на границе задана температура окружающей среды;
- задан поток тепла через границу;
- задана температура на границе и поток тепла через границу.

5. Метод разделения переменных (метод Фурье) не может быть применен непосредственно к нахождению решения уравнения параболического типа (распространение тепла в стержне) в следующих случаях

- дифференциальное уравнение является линейным;
- дифференциальное уравнение является однородным;
- граничные условия являются линейными и однородными;
- на концах теплоизолированного стержня поддерживается постоянная температура.

6. При решении методом разделения переменных уравнения параболического типа совокупность фундаментальных решений находят, используя

- начальные условия;
- граничные условия;
- граничные и начальные условия;
- не используя граничные и начальные условия.

7. Укажите, каким образом не могут быть заданы граничные условия в задаче гиперболического типа (одномерное волновое уравнение)

- в граничных точках заданы режимы движения;
- в граничных точках заданы силы;
- граничные точки упруго закреплены;
- задана температура на границе.

8. Уравнениями эллиптического типа (уравнение Лапласа) не может быть описано физическое явление

- стационарное распределение температуры;
- стационарное распределение потенциала электрического поля;
- безвихревое течение идеальной жидкости;
- нестационарное распределение температуры.

9. Укажите, каким образом не могут быть заданы граничные условия в задачах эллиптического типа

- на границе области искомая функция принимает заданные значения (задача Дирихле);
- на границе области задан поток (задача Неймана);
- объединение задачи Дирихле и задачи Неймана;
- граничные условия зависят от времени.

10. Решение неоднородного одномерного волнового уравнения на бесконечном интервале не может быть получено

- методом разделения переменных;
- методом преобразований Лапласа;
- методом преобразований Фурье;
- по формуле Даламбера.

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на 2 теоретических вопроса, выбранных случайным образом и (или) решение трех задач и (или) ответ на 20 тестовых заданий. Опрос может проводиться в



1656353173

письменной и (или) устной, и (или) электронной форме (2 вопроса).

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;

- 65-84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 25-64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0-24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Задачи могут быть представлены в письменной либо в электронной форме (три задачи).

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов – при правильном и полном решении всех задач;

- 65-84 баллов – при правильном и полном решении двух задач и правильном, но не полном решении третьей задачи;

- в прочих случаях – 0-64 балла.

Тестирование может проходить письменно либо в электронной форме (20 тестовых вопросов). За каждый правильно данный ответ обучающийся получает 5 баллов.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Достаточные условия сходимости ряда Фурье.
2. Ряд Фурье четных и нечетных функций, заданных на симметричном интервале.
3. Интеграл Фурье. Синус-и косинус преобразования Фурье. Условия сходимости интеграла Фурье. Свойства преобразований Фурье.
4. Импульсная дельта – функция. Преобразование Фурье неабсолютно интегрируемых функций.
5. Оригинал и изображение по Лапласу. Условия существования преобразований Лапласа.
6. Свойства преобразований Лапласа.
7. Обратные преобразования Лапласа. Формула обращения. Теоремы разложения.
8. Решение линейных дифференциальных уравнений методом свертки (формулы Грина, Дюамеля)
9. Граничные условия в задачах теплопроводности и диффузии. Преобразование неоднородных граничных условий к однородным. Преобразование зависящих от времени граничных условий в нулевые.
10. Метод разделения переменных для уравнений математической физики. Условия применения.

Примерный перечень задач к зачету:

1. Нахождение коэффициентов Фурье. Разложение функции в ряд Фурье периодической функции, заданной на симметричном интервале.
2. Нахождение прямого и обратного преобразования Фурье
3. Нахождение преобразования Фурье не абсолютно интегрируемых функций
4. Нахождение изображения Лапласа для функции-оригинала по определению и по таблице изображений с использованием свойств.
5. Восстановление функции-оригинала по изображению по таблице и по теоремам разложения.
6. Применение преобразований Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем
7. Для системы, заданной линейным дифференциальным уравнением, найти передаточную функцию, импульсную переходную характеристику (функцию веса) и переходную характеристику.
8. Для системы, заданной линейным дифференциальным уравнением, найти отклик на входное воздействие различной формы с использованием передаточной функции.
9. Решение параболических уравнений с зависящими от времени граничными условиями.
10. Решение неоднородного параболического уравнения методом разложения по собственным функциям.

Примерный перечень тестовых заданий:

1. Одномерное уравнение теплопроводности является
 - уравнением первого порядка;
 - уравнением второго порядка;
 - уравнением третьего порядка;
 - уравнением нулевого порядка.
2. Укажите, какие утверждения верны: А) Совокупность граничных и начальных условий



1656353173

называются краевыми условиями В) Задача Коши для уравнения теплопроводности заключается в отыскании решения, удовлетворяющего двум начальным условиям

- А - да, В - да;
- А - да, В - нет;
- А - нет, В - да;
- А - нет, В - нет.

3. Дифференциальное уравнение с частными производными, в котором одна из независимых переменных время

- стационарное уравнение;
- однородное уравнение;
- уравнение Штурма-Лиувилля;
- нестационарное уравнение.

4. Укажите, каким образом не могут быть заданы граничные условия в задачах параболического типа (уравнение теплопроводности)

- на границе задана температура;
- на границе задана температура окружающей среды;
- задан поток тепла через границу;
- задана температура на границе и поток тепла через границу.

5. Метод разделения переменных (метод Фурье) не может быть применен непосредственно к нахождению решения уравнения параболического типа (распространение тепла в стержне) в следующих случаях

- дифференциальное уравнение является линейным;
- дифференциальное уравнение является однородным;
- граничные условия являются линейными и однородными;
- на концах теплоизолированного стержня поддерживается постоянная температура.

6. К чему сводится операция нахождения первой производной функции-оригинала $f(t)$ при переходе к изображению Лапласа $F(p)$

- к умножению изображения на p : $pF(p) - f(0)$;
- делению изображения на p : $F(p)/p$;
- дифференцированию изображения;
- интегрированию изображения.

7. К чему сводится операция интегрирования функции-оригинала $f(t)$ при переходе к изображению Лапласа $F(p)$

- делению изображения на p : $F(p)/p$;
- умножению изображения на p ;
- дифференцированию изображения;
- интегрированию изображения;

8. Функция-оригинал запаздывает на $a > 0$: $f(t-a)$. Как отразится запаздывание на изображении $F(p)$

- Изображение не изменится;
- Изображение будет умножено на $\exp(-pa)$;
- Изображение будет умножено на $\exp(+pa)$;
- Аргумент изображения будет смещен $F(p-a)$.

9. Функция-оригинал умножена на экспоненту: $\exp(at)f(t)$. При этом изображение $F(p)$

- умножается на $1/(p-a)$;
- аргумент изображения будет смещен $F(p-a)$;
- изображение умножается на p ;
- изображение делится на p .

10. Изображение Лапласа $F(p)$ является правильной дробно-рациональной функцией. Каким методом нельзя восстановить оригинал $f(t)$

- разложить правильную дробно-рациональную функцию на простейшие дроби и воспользоваться таблицей оригиналов и изображений;
- разложить правильную дробно-рациональную функцию на простейшие дроби и воспользоваться свойствами оригиналов и изображений;
- использовать вторую теорему разложения и представить оригинал как сумму вычетов $F(p)\exp(pt)$ для всех особых точек, лежащих в конечной части комплексной плоскости;
- представить $F(p)$ как произведение нескольких сомножителей, оригиналы которых можно найти по таблице, а затем перемножить их.



1656353173

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля успеваемости в форме опроса по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дата проведения текущего контроля успеваемости. Педагогический работник задает вопросы, которые могут быть записаны на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении установленного времени лист бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При проведении текущего контроля успеваемости в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета, проводимого устно или письменно, по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку, выбирают случайным образом экзаменационный билет. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы, дата проведения промежуточной аттестации и номер экзаменационного билета. В течение установленного педагогическим работником времени, но не менее 30 минут, обучающиеся письменно формулируют ответы на вопросы экзаменационного билета, после чего сдают лист с ответами педагогическому работнику. Педагогический работник при оценке ответов на экзаменационные вопросы имеет право задать обучающимся вопросы, необходимые для пояснения предоставленных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения промежуточной аттестации. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

Результаты текущего контроля успеваемости доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости, и могут быть учтены педагогическим работником при промежуточной аттестации. Результаты промежуточной аттестации доводятся до сведения обучающихся в день проведения промежуточной аттестации.

При подготовке ответов на вопросы при проведении текущего контроля успеваемости и при прохождении промежуточной аттестации обучающимся запрещается использование любых электронных средств связи, печатных и (или) рукописных источников информации. В случае обнаружения педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов



1656353173

на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации соответствует 0 баллов.

При прохождении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, допускается присутствие в помещении лиц, оказывающим таким обучающимся соответствующую помощь, а для подготовки ими ответов отводится дополнительное время с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Казунина, Г. А. Дополнительные главы математики : учебное пособие : для работы студентов направления подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. А. Казунина, А. В. Чередниченко, Г. А. Липина ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра математики. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 112 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91489&type=utchiposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Веретенников, В. Н. Высшая математика. Аналитическая геометрия / В. Н. Веретенников. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 192 с. – ISBN 9785447595890. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=482727 (дата обращения: 01.04.2021). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Дополнительные главы математики : учебное пособие для аудиторной и самостоятельной работы для студентов направления подготовки 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника», магистерская программа 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника», очной формы обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра математики ; составители: Г. А. Казунина, Г. А. Липина. – Кемерово : КузГТУ, 2013. – 1 файл (11,1 Мб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91229&type=utchiposob:common> (дата обращения: 01.04.2021). – Текст : электронный.

2. Казунина, Г. А. Преобразования Фурье, преобразования Лапласа : учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / Г. А. Казунина ; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т, Каф. высш. математики. – Кемерово : КузГТУ, 2009. – 145 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90368&type=utchiposob:common> (дата обращения: 01.04.2021). – Текст : электронный.

3. Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы / В. Е. Алексеев, А. В. Таланов. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 154 с. – ISBN 5955600663. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428827 (дата обращения: 01.04.2021). – Текст : электронный.

4. Костюкова, Н. Графы и их применение / Н. Костюкова. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 148 с. – ISBN 9785955600697. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429066 (дата обращения: 01.04.2021). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Дополнительные главы математики : методические указания к контрольной работе для магистрантов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» заочной формы обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. математики ; сост.: А. В. Чередниченко, Г. А. Казунина. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 16 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=1695> (дата обращения: 01.04.2021). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы



1656353173

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?

6.5 Периодические издания

1. Известия Российской академии наук. Серия математическая : журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

1. Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.
2. Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
3. Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Дополнительные главы математики"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности и организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), в том числе:
 - с результатами обучения по дисциплине;
 - со структурой и содержанием дисциплины;
 - с перечнем основной, дополнительной, методической литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодических изданий, использование которых необходимо при изучении дисциплины.
 2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу, включающую:
 - решение задач;
 - самостоятельное изучение тем, предусмотренных рабочей программой, но не рассмотренных на занятиях лекционного (семинарского) типа и (или) углубленное изучение тем, рассмотренных на занятиях лекционного (семинарского) типа в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодических изданий;
 - подготовку к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.
- В случае затруднений, возникающих при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Дополнительные главы математики", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. Opera



1656353173

4. Yandex
5. 7-zip
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
8. Kaspersky Endpoint Security
9. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Дополнительные главы математики"

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине предусмотрены специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с педагогическим работником, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), меловой и (или) маркерной доской, оборудованием для демонстрации слайдов.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

11 Иные сведения и (или) материалы

Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий. При контактной работе педагогического работника с обучающимися применяются следующие элементы интерактивных технологий:

- совместный разбор проблемных ситуаций;
- совместное выявление причинно-следственных связей вещей и событий, происходящих в повседневной жизни, и их сопоставление с учебным материалом



1656353173