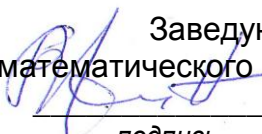


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Заведующий кафедрой
математического моделирования
Костин В.А.
подпись

03.07.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.6.2 Корректные задачи для уравнений тепломассопереноса
Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Шифр и наименование направления:

01.03.04 Прикладная математика

2. Профиль:

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма образования: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: математического моделирования математического факультета

6. Составитель программы: Костин Владимир Алексеевич доктор. ф. - м. наук профессор

ФИО, ученая степень, ученое звание

7. Рекомендована: научно-методическим советом математического факультета протокол от 03.07.2018, № 0500-07

наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола

отметки о продлении

8. Учебный год: 2018/2019

Семестр(-ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

- формирование у студентов системы знаний о роли и месте учебной дисциплины «Корректные задачи для уравнений теплопереноса» в современном мире, формирование и развитие содержательной логики применения вводимых понятий и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных задач;

- развитие навыков применения полученных знаний на практике.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: банахово пространство, ограниченные операторы, резольвента, спектр, гильбертово пространство, задача Коши, производящий оператор, критерии корректной разрешимости.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Корректные задачи для уравнений теплопереноса» относится к циклу «Дисциплины» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (бакалавр) и входит в базовую часть этого цикла.

Теоретической и практической основой для освоения учебной дисциплины «Корректные задачи для уравнений теплопереноса» являются знания, умения и навыки студентов, приобретенные ими в процессе освоения курсов «Математический анализ», «Уравнения в частных производных», «Уравнения математической физики», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Физика».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	готовность к самостоятельной работе	знать: Необходимо знать математические методы, используемые при освоении курса . уметь: Необходимо уметь самостоятельно применять освоенные математические методы при решении конкретных задач. владеть: Необходимо владеть методами, полученными при освоении курса
ОПК-2	способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии	знать: Необходимо знать, как использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение уметь: Необходимо уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения инженерных задач. владеть: Необходимо владеть, способностью использовать современные прикладные программы для решения инженерных задач
ПК-9	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	знать: как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, уметь: выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

	деятельности, готовностью использовать для их решения	деятельности, готовностью использовать для их решения владеть: способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и готовностью использовать для их решения
ПК-10	готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	знать: как применять математический аппарат для решения поставленных задач уметь: применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, владеть: навыками и готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов

12 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) — 2 /72

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) – зачет

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	По семестрам	
		5 сем.	
Аудиторные занятия	36	36	
в том числе: лекции	36	36	
практические	-	-	
лабораторные	-	-	
Самостоятельная работа	36	36	
Форма промежуточной аттестации <i>зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)</i>	зачет	зачет	
Итого:	72	72	

13.1. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.1	Корректные и некорректные задачи	1. Постановка проблемы 2. Примеры корректных и некорректных задач 3. Условно корректные задачи
1.2	Равномерно корректные задачи для дифференциальных уравнений 1-го порядка	1. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка 2. Сильно прерывные полугруппы и их генераторы 3. Элементарные полугруппы и производящие их

	в банаховом пространстве	уравнения 4. Примеры
1.3	Равномерно корректные задачи для дифференциальных уравнений 2-го порядка в банаховом пространстве	1. Задача Коши для дифференциального уравнения 2-го порядка 2. Косинусные функции и их генераторы 3. Примеры 4. Дробные степени операторов 5. Краевые задачи для дифференциального уравнения 2-го порядка
1.4	Интеграл Дюамеля-Маслова	1. Преобразование Лапласа 2. Интеграл Дюамеля 3. Абстрактный интеграл Дюамеля-Маслова 4. Приложение к дифференциальным уравнениям с сингулярными коэффициентами

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Практика	Самостоятельная работа	Всего
1	Корректные и некорректные задачи	6		6	12
2	Равномерно корректные задачи для дифференциальных уравнений 1-го порядка в банаховом пространстве	10		10	20
3	Равномерно корректные задачи для дифференциальных уравнений 2-го порядка в банаховом пространстве	10		10	20
4	Интеграл Дюамеля-Маслова	10		10	20
Итого:		36		36	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

При прохождении дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения лекций и практических занятий и осуществляется контроль посещаемости и выполнения всех видов самостоятельной работы. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому занятию. Кроме того, предусмотрена работа с текстом конспекта лекции, изучение

рекомендованной литературы, систематическая подготовка к практическим (семинарским) занятиям, выполнение домашних заданий.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ, используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Костин А.В., Костин В.А. К теории функциональных пространств Степанова / Воронеж : Изд.Полиграф центр ВГУ, 2007, -259 с</i>
2	<i>Боровских А.В., Перов А.И. Лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям / Москва-Ижевск: Изд. НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» Институт компьютерных исследований, 2004, 540 с.</i>
3	

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	<i>Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного/ М: Изд «Наука», 1973 с изм., 736 с.</i>
5	<i>Крейн С.Г, Линейные дифференциальные уравнения в банаховом пространстве/ М: Изд «Наука», 1967 с изм., 464 с.</i>
6	<i>Маслов В.П. Операторные метод/ М: Изд. Наука, 2007, 544 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

а) основная литература:	
б) дополнительная литература:	
в) информационные электронно-образовательные ресурсы:	

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости).

Стандартное современное программное обеспечение персонального компьютера, позволяющее, в том числе, писать и компилировать программы, эффективно использовать поисковые ресурсы глобальных сетей.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Типовое оборудование компьютерного класса.
2. Программное обеспечение учебного процесса.

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения:

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-1 готовность к самостоятельной работе	<p>знать: Необходимо знать математические методы, используемые при освоении курса .</p> <p>уметь: Необходимо уметь самостоятельно применять освоенные математические методы при решении конкретных задач.</p> <p>владеть: Необходимо владеть методами, полученными при освоении курса</p>		
ОПК-2 способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии	<p>знать: Необходимо знать, как использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение</p> <p>уметь: Необходимо уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения инженерных задач.</p> <p>владеть: Необходимо владеть, способностью использовать современные прикладные программы для решения</p>		

	инженерных задач		
ПК-9 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения	<p>знать: как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности,</p> <p>уметь: выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения</p> <p>владеть: способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и готовностью использовать для их решения</p>		
ПК-10 готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	<p>знать: как применять математический аппарат для решения поставленных задач</p> <p>уметь: применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования,</p> <p>владеть: навыками и готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</p>		
			КИМ № 1

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие **показатели**:

- 1) знание основных возможностей решения интегральных уравнений
- 2) умение работать с прикладными программами и информационными ресурсами;
- 3) успешное прохождение текущей аттестации.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется **шкала**: «зачтено», «незачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным показателям по каждому из вопросов контрольно-измерительного материала.	Повышенный уровень	зачтено
Несоответствие ответа обучающегося одному из перечисленных показателей (к одному из вопросов контрольно-измерительного материала) и правильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы. ИЛИ Несоответствие ответа обучающегося любым двум из перечисленных показателей (либо двум к одному вопросу, либо по одному к каждому вопросу контрольно-измерительного материала) и правильные ответы на два дополнительных вопроса в пределах программы.	Базовый уровень	зачтено
Несоответствие ответа обучающегося любым двум из перечисленных показателей и неправильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы. ИЛИ Несоответствие ответа обучающегося любым трем из перечисленных показателей (в различных комбинациях по отношению к вопросам контрольно-измерительного материала).	Пороговый уровень	зачтено
Несоответствие ответа обучающегося любым четырем из перечисленных показателей (в различных комбинациях по отношению к вопросам контрольно-измерительного материала).	–	незачтено

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к промежуточной аттестации – зачету:

- Задача Коши для дифференциального уравнения 2-го порядка
- Косинусные функции и их генераторы
- Примеры
- Дробные степени операторов
- Краевые задачи для дифференциального уравнения 2-го порядка

Преобразование Лапласа
Интеграл Дюамеля
Абстрактный интеграл Дюамеля-Маслова
Приложение к дифференциальным уравнениям с сингулярными коэффициентами

19.3.2 Перечень практических заданий для текущей аттестации: не предусмотрены

Критерии оценки компетенций (результатов обучения) при текущей аттестации (выполнении практических заданий):

– оценка «зачтено» ставится, если обучающийся продемонстрировал знание необходимого для выполнения лабораторной работы теоретического материала, показал владение практическими навыками и умение решать конкретную задачу в соответствии с поставленной целью. При этом допускается возможность, что были допущены незначительные неточности теоретического или практического плана;

– оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся допустил существенную ошибку, связанную с незнанием теории или отсутствием необходимых умений и навыков для выполнения конкретной лабораторной работы.

19.3.3 Перечень тем рефератов для текущей аттестации: не предусмотрены.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного опроса (индивидуального опроса, фронтальных бесед по вопросам семинарских занятий); оценки результатов практической деятельности (лабораторной работы). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и умений.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

Форма контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой математического
моделирования

_____ В.А. Костин
_____.____.20__

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика
Дисциплина: Б1.В.ДВ.6.2 Корректные задачи для уравнений тепломассопереноса
Курс: 3
Форма обучения: очная
Вид аттестации: промежуточная
Вид контроля: зачет

Контрольно-измерительный материал № 10

Постановка проблемы

Примеры корректных и некорректных задач

Условно корректные задачи

Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка

Сильно прерывные полугруппы и их генераторы

Элементарные полугруппы и производящие их уравнения

Примеры

Задача Коши для дифференциального уравнения 2-го порядка

Косинусные функции и их генераторы

Примеры

Дробные степени операторов

Краевые задачи для дифференциального уравнения 2-го порядка

Преобразование Лапласа

Интеграл Дюамеля

Абстрактный интеграл Дюамеля-Маслова

Приложение к дифференциальным уравнениям с сингулярными коэффициентами

Преподаватель _____ Костин В.А.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление 01.03.04 Прикладная математика
шифр и наименование направления/специальности

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2 Корректные задачи для уравнений теплопереноса
код и наименование дисциплины

Профиль Применение математических методов к решению инженерных и
экономических задач

в соответствии с учебным планом

Форма обучения очная

Учебный год 2018/2019

Ответственный исполнитель
Зав. кафедрой математического
моделирования

должность, подразделение

_____ Костин В.А. 03.07.2018
подпись *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВО

по направлению/ специальности

_____ Костин В.А. 03.07.2018
подпись *расшифровка подписи*

Начальник отдела

обслуживания ЗНБ

_____ Васильченко Л.В. 03.07.2018
подпись *расшифровка подписи*

Программа рекомендована НМС математического факультета

наименование факультета, структурного подразделения

протокол № 0500-07 от 03.07.2018 г.