

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы интегральных уравнений

: 15.03.03

: 2, : 4

		4
1	()	3
2		108
3	, .	64
4	, .	18
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	8
10	, .	44
11	(, ,)	.
12		

(): 15.03.03

220 12.03.2015 ., : 16.04.2015 .

: 1, ,

(): 15.03.03

, 5/1 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:

1.	,
2.	
1.	
2.	

Компетенция ФГОС: ПК.1 способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:

1.	
----	--

Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям; в части следующих результатов обучения:

3.	
----	--

2.

2.1

(
---	--

.1. 1	
1.знать основные разделы современной науки о прочности	;
.2. 1	,
2.об эквивалентности краевых задач и задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений интегральным уравнениям Фредгольма и Вольтера	;
.2. 2	
3.основные понятия и определения теории интегральных уравнений	;
4.задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений сводить к интегральным уравнениям; решать эти интегральные уравнения	;
.2. 1	
5.задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений сводить к интегральным уравнениям; решать эти интегральные уравнения	;
.2. 2	
6.решать интегральные уравнения	;
.3. 3	

7. знать основные интегральные принципы механики

;

3.

3.1

	,	.		
: 4				
:				
1.	0	2	1, 3, 6, 7	
:				
2.	0	4	2, 4, 6	
:				
3.	0	4	4, 5, 6	
:				
4.	0	2	4, 5, 6	
:				
5.	0	4	2, 3, 4, 5, 6	
:				
6.	0	2	2, 3, 4, 5, 6	

3.2

	,	.		
: 4				
:				
1.	0	6	2, 6	
:				
2.	0	8	2, 3, 4, 6	

:				
3.	0	6	2, 3, 4, 5, 6	
:				
4.	0	8	2, 3, 4, 5, 6	
:				
5.	0	8	2, 3, 4, 5, 6	

4.

: 4				
1		2, 3, 4, 5, 6	5	0
<p>2 (05.03.03 -)/ . - ;[. . . , . . . , . . .] . - , 2017. - 31, [3] . : .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354 . . . / . . . , . . . , - . , 2003. - 190 . : . . . / . . . , . . . , . . . / - . , 2004. - 688 . : . , . . .</p>				
2		2, 3, 4, 5, 6	24	4
<p>2 (05.03.03 -)/ . - ;[. . . , . . . , . . .] . - , 2017. - 31, [3] . : .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354 . . . / . . . , . . . , . . . / - . , 2003. - 190 . : . . . / . . . , . . . , . . . / - . , 2004. - 688 . : . , . . .</p>				
3		2, 3, 4, 5, 6	10	2
<p>2 (05.03.03 -)/ . - ;[. . . , . . . , . . .] . - , 2017. - 31, [3] . : .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354 . . . / . . . , . . . , . . . / - . , 2003. - 190 . : . . . / . . . , . . . , . . . / - . , 2004. - 688 . : . , . . .</p>				
4		1, 2, 3, 4, 7	5	2

2
)/ - ;[. . . . , ,
]. - , 2017. - 31, [3] -
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354
 , 2003. - 190 / , ,
 2004. - 688 , , -

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail
	e-mail
	e-mail

6.

(),

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 4		
<i>Лекция:</i> Посещение и работа на лекциях	3	6
-		
<i>Практические занятия:</i> Посещение и работа на практиках	15	20
-		
<i>Контрольные работы:</i> Подготовка к контрольной работе, итоги	5	10
-		
<i>РГЗ:</i>	12	24
-		
<i>Экзамен:</i>	20	40
-		

.2	1.	+	+	+
	2.	+	+	+
	1.	+	+	+
	2.	+	+	+
.1	1.			+
.3	3.			+

1

7.

1. Математическая физика [Электронный ресурс] : [для студентов и аспирантов физико-математических специальностей университетов, специалистов, инженеров]. - Ижевск, 2005. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера.

2. Тихонов А. Н. Уравнения математической физики : учебник для физико-математических специальностей университетов / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2004. - 798 с.

1. Глушко В. П. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica. Теория и технология решения задач : учебное пособие для вузов / В. П. Глушко, А. В. Глушко. - СПб. [и др.], 2010. - 319 с. : ил. + 1 CD-ROM.

2. Арсенин В. Я. Методы математической физики : [учебное пособие для вузов] / В. Я. Арсенин. - М., 1974. - 430, [1] с.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Специальные главы высшей математики : методические указания и варианты заданий для 2 курса факультета летательных аппаратов (специальность 05.03.03 - прикладная механика) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : К. А. Матвеев, Е. Н. Белоусова, А. А. Поздеев]. - Новосибирск, 2017. - 31, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354
2. Будак Б. М. Сборник задач по математической физике : учебное пособие для студентов университетов / Б. М. Будак, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов. - М., 2004. - 688 с. : ил., табл.
3. Краснов М. Л. Интегральные уравнения. Задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для втузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. - М., 2003. - 190 с. : ил.

8.2

1 MathCAD

9. -

1	(Internet)	Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ___ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы интегральных уравнений

Образовательная программа: 15.03.03 Прикладная механика, профиль: Динамика и прочность

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы интегральных уравнений приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з1. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Альтернатива Фредгольма. Решение уравнений с вырожденным ядром. Интегральные уравнения Фредгольма с симметричным ядром. Собственные числа и функции. Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтерра. Эквивалентность краевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма.	Контрольная работа по темам «Эквивалентность задачи Коши интегральному уравнению Вольтера 2-го рода, эквивалентность краевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма 2-го рода, собственные числа и функции интегрального уравнения Фредгольма с симметричным ядром» РГЗ, разделы «Приведение задачи Коши для ОДУ к интегральному уравнению. Собственные числа и функции интегрального уравнения с симметричным ядром.»	Экзамен, вопросы 1-8
ОПК.2	з2. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Альтернатива Фредгольма. Решение уравнений с вырожденным ядром. Интегральные уравнения Фредгольма с симметричным ядром. Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра. Основные определения. Собственные числа и функции. Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтерра. Эквивалентность краевой задачи для ОДУ	Контрольная работа по темам «Эквивалентность задачи Коши интегральному уравнению Вольтера 2-го рода, эквивалентность краевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма 2-го рода, собственные числа и функции интегрального уравнения	Экзамен, вопросы 1-8

		интегральному уравнению Фредгольма.	Фредгольма с симметричным ядром» РГЗ, разделы «Приведение задачи Коши для ОДУ к интегральному уравнению. Собственные числа и функции интегрального уравнения с симметричным ядром.»	
ОПК.2	у1. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Альтернатива Фредгольма Альтернатива Фредгольма. Решение уравнений с вырожденным ядром. Интегральные уравнения Фредгольма с симметричным ядром. Собственные числа и функции. Эквивалентность краевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма.	Контрольная работа по темам «Эквивалентность задачи Коши интегральному уравнению Вольтера 2-го рода, эквивалентность краевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма 2-го рода, собственные числа и функции интегрального уравнения Фредгольма с симметричным ядром» РГЗ, разделы «Приведение задачи Коши для ОДУ к интегральному уравнению. Собственные числа и функции интегрального уравнения с симметричным ядром.»	Экзамен, вопросы 1-8
ОПК.2	у2. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Альтернатива Фредгольма Альтернатива Фредгольма. Решение уравнений с вырожденным ядром. Интегральные уравнения Фредгольма с симметричным ядром. Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтера. Основные определения. Собственные числа и функции. Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтера.	Контрольная работа по темам «Эквивалентность задачи Коши интегральному уравнению Вольтера 2-го рода, эквивалентность краевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма 2-го рода, собственные числа и функции	Экзамен, вопросы 1-8

		Эквивалентность краевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма.	интегрального уравнения Фредгольма с симметричным ядром» РГЗ, разделы «Приведение задачи Коши для ОДУ к интегральному уравнению. Собственные числа и функции интегрального уравнения с симметричным ядром.»	
ПК.1/НИ способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	з1. знать основные разделы современной науки о прочности	Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра. Основные определения.		Экзамен, вопросы 1-8
ПК.3/НИ готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	з3. знать основные интегральные принципы механики	Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра. Основные определения.		Экзамен, вопросы 1-8

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ПК.1/НИ, ПК.3/НИ.

Зачет проводится в устной форме по билетам. Форма билетов и вопросы к билетам – в паспорте зачета.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ПК.1/НИ, ПК.3/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы интегральных уравнений», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов к экзамену, второй пункт - это задача из списка задач, представленных в методичке, решенных на практических занятиях. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). К экзамену не допускаются студенты, не выполнившие РГР по дисциплине.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Основы интегральных уравнений»

1. Вопрос из списка вопросов на экзамен.

2. Задача, из известного списка задач

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет <20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 21-30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при

- решении задачи, оценка составляет 31-35 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет >35 баллов.

3. Шкала оценки

В соответствии с БРС баллы за экзамен напрямую суммируются с остальными возможными баллами по дисциплине. Далее, оценка выставляется согласно БРС.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы интегральных уравнений»

1. Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтера 1-го и 2-го рода.
2. Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтера 2-го рода.
3. Метод механических квадратур решения интегральных уравнений Вольтера 2-го рода.
4. Эквивалентность краевых задач для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма 2-го рода.
5. Решение интегральных уравнений Фредгольма с вырожденным ядром. Альтернатива Фредгольма.
6. Интегральные уравнения Фредгольма с симметричным ядром. Собственные числа и функции
7. Решение интегральных уравнений методом последовательных приближений.
8. Сведение задач математической физики к интегральным уравнениям. Интегральное уравнение как уравнение Эйлера соответствующего функционала.

5. Задачи к экзамену по дисциплине «Основы интегральных уравнений»

Задачи выдаются из списка задач, представленных в методическом пособии. Значительная часть из них решается на практических занятиях. **Специальные главы высшей математики: методические указания и варианты заданий. НГТУ.-2017г.**

Составить интегральные уравнения, соответствующие дифференциальным уравнениям с заданными начальными условиями. Решить интегральные уравнения методом последовательных приближений.

1. $y'' + y = 0 \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1.$
2. $y' - y = 0 \quad y(0) = 1 \quad .$
3. $y'' + y = \cos x \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 0.$
4. $y'' - 5y' + 6y = 0 \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1.$
5. $y'' + y = \cos x \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1.$
6. $y'' - y' \sin x + e^x y = x \quad y(0) = 1 \quad y'(0) = -1.$
7. $y'' + (1 + x^2)y = \cos x \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 2.$
8. $y''' + xy'' + (x^2 - x)y = xe^x + 1 \quad y(0) = y'(0) = 1 \quad y''(0) = 0.$
9. $y''' - 2xy = 0 \quad y(0) = \frac{1}{2} \quad y'(0) = y''(0) = 1.$
10. $y'' + xy' + y = 0 \quad y(0) = 1 \quad y'(0) = 0.$

11. $y'' + y = 0 \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = -1.$
12. $y'' - 6y' + 5y = 0 \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1.$
13. $y'' + y = \sin x \quad y(1) = 0 \quad y'(1) = 1.$
14. $x^2 y'' + xy' + y = x \quad y(1) = 0 \quad y'(1) = 1.$
15. $y'' + y = e^x \quad y(0) = 1 \quad y'(0) = 1.$
16. $y'' + \cos xy = e^x \quad y(0) = 1 \quad y'(0) = 1.$
17. $y''' + x^2 y = x \quad y(0) = y'(0) = 0 \quad y''(0) = 1.$
18. $y'' + (x^2 - x^3)y' = x \quad y(0) = y'(0) = 0.$
19. $y' - \operatorname{tg} x y = 1 \quad y(0) = 1.$
20. $y'' + y = -x \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1.$
21. $y'' + y = e^{-x} \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1.$
22. $y'' - 2y' + y = e^{-x} \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1.$
23. $y'' + 2y' + y = e^x \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1.$
24. $y'' - 2(y')^2 + y = e^{-x} \quad y(0) = y'(0) = 0.$
25. $y'' + \sin x y = e^x \quad y(0) = y'(0) = 0.$

Решить интегральные уравнения с вырожденным ядром.

$$1. \varphi(x) - 4 \int_0^{\pi/2} \sin^2 x \varphi(t) dt = 2x - \pi$$

$$2. \varphi(x) - \int_{-1}^1 e^{\arcsin x} \varphi(t) dt = \operatorname{tg} x$$

$$3. \varphi(x) - \lambda \int_{-\pi/4}^{\pi/4} \operatorname{tg} t \varphi(t) dt = \operatorname{ctg} x$$

$$4. \varphi(x) - \lambda \int_0^1 \cos(\ln t) \varphi(t) dt = 1$$

$$5. \varphi(x) - \lambda \int_0^1 \arccos t \varphi(t) dt = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$6. \varphi(x) - \lambda \int_0^1 \left(\ln \frac{1}{t}\right)^p \varphi(t) dt = 1 \quad (p > -1)$$

$$7. \varphi(x) - \lambda \int_0^1 (x \ln s - s \ln x) \varphi(s) ds = \frac{6}{5}(1-4x)$$

$$8. \varphi(x) - \lambda \int_0^{\pi/2} \sin x \cos s \varphi(s) ds = \sin x$$

$$9. \varphi(x) - \lambda \int_0^{\pi} \sin(x-t) \varphi(t) dt = \cos x$$

$$10. \varphi(x) = x + 4 \int_0^{\pi/2} (t-x) \varphi(t) dt$$

$$11. \varphi(x) = x^2 + 2 \int_0^1 (1+3xy) \varphi(y) dy$$

$$12. \varphi(x) = \frac{1}{2} \int_0^1 xt \varphi(t) dt - \frac{5}{6} x$$

$$13. \varphi(x) = 3 \int_0^1 xt \varphi(t) dt + 3x - 2$$

$$14. \varphi(x) - \lambda \int_0^1 (3x-2)s \varphi(s) ds = 0$$

$$15. \varphi(x) - \lambda \int_0^{\pi/2} \cos x \sin s \varphi(s) ds = \cos x$$

$$16. \varphi(x) = \int_0^{\pi/2} \sin(x+t) \varphi(t) dt + 1$$

$$17. \varphi(x) = \int_0^1 (x+y) \varphi(y) dy + 18x^2 - 9x - 4$$

$$18. \varphi(x) = \lambda \int_0^1 y \varphi(y) dy + F(x)$$

$$19. \varphi(x) = \int_0^{\pi} \cos(x+t) \varphi(t) dt + 1$$

$$20. \varphi(x) - \int_0^1 (x+s) \varphi(s) ds = x^2$$

$$21. \varphi(x) - 4 \int_0^{\pi} \cos^2 x \varphi(t) dt = 2x$$

$$22. \varphi(x) - \lambda \int_0^{\pi} \cos(x-t) \varphi(t) dt = \sin x$$

$$23. \varphi(x) - \lambda \int_0^1 (1+x+s) \varphi(s) ds = 1$$

$$24. \varphi(x) - \int_0^1 x s \varphi(s) ds = x$$

$$25. \varphi(x) = \frac{1}{2} \int_0^2 x t \varphi(t) dt + \frac{5}{6} x$$

Найти характеристические числа и собственные функции однородных интегральных уравнений, если их ядра имеют следующий вид:

$$1. K(x, s) = \begin{cases} s(x-1) & 0 \leq x \leq s \\ x(s-1) & s \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$2. K(x, s) = \begin{cases} s(x-1) & 0 \leq x \leq s \\ x(s-1) & s \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$3. K(x, s) = \begin{cases} s(x-1) & 0 \leq x \leq s \\ x(s-1) & s \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$4. K(x, s) = \begin{cases} \sin x \cos s & 0 \leq x \leq s \\ \sin s \cos x & s \leq x \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$5. K(x, s) = \begin{cases} \sin x \cos s & 0 \leq x \leq s \\ \sin s \cos x & s \leq x \leq \pi \end{cases}$$

$$6. K(x, s) = \begin{cases} \sin x \sin(t-1) & -\pi \leq x \leq t \\ \sin t \sin(x-1) & t \leq x \leq \pi \end{cases}$$

$$7. K(x,t) = \begin{cases} \sin(x + \frac{\pi}{4})\sin(t - \frac{\pi}{4}) & 0 \leq x \leq t \\ \sin(t + \frac{\pi}{4})\sin(x - \frac{\pi}{4}) & t \leq x \leq \pi \end{cases}$$

$$8. K(x,s) = \begin{cases} -e^{-s}shx & 0 \leq x \leq s \\ -e^{-x}shs & s \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$9. K(x,s) = \begin{cases} \cos x \sin s & 0 \leq x \leq s \\ \cos s \sin x & s \leq x \leq \pi \end{cases}$$

$$10. K(x,s) = \begin{cases} \frac{1}{2}x(2-s) & 0 \leq x \leq s \\ \frac{1}{2}s(2-x) & s \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$11. K(x,t) = \begin{cases} \frac{shx}{sh1}sh(t-1) & 0 \leq x \leq t \\ \frac{sht}{sh1}sh(x-1) & t \leq x \leq 0 \end{cases}$$

$$12. K(x,t) = \begin{cases} x-t & 0 \leq x \leq t \\ t-x & t \leq x \leq 0 \end{cases}$$

$$13. K(x,t) = \begin{cases} \sin x \cos t & 0 \leq x \leq t \\ \sin t \cos x & t \leq x \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$14. K(x,t) = \begin{cases} (x+1)(t-3) & 0 \leq x \leq t \\ (t+1)(x-3) & t \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$15. K(x,t) = \begin{cases} \frac{chx}{sh1}ch(t+1) & 0 \leq x \leq t \\ \frac{cht}{sh1}ch(x+1) & t \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$16. K(x,t) = \begin{cases} t-x & 0 \leq x \leq t \\ x-t & t \leq x \leq \pi \end{cases}$$

$$17. K(x,t) = \begin{cases} (\frac{2}{\pi}t-1)x & 0 \leq x \leq t \\ (\frac{2}{\pi}x-1)t & t \leq x \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$18. K(x,t) = \begin{cases} \frac{1}{2}x(2-t) & 0 \leq x \leq t \\ \frac{1}{2}t(2-x) & t \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$19. K(x,t) = \begin{cases} \sin x \cos t & -\pi \leq x \leq t \\ \sin t \cos x & t \leq x \leq \pi \end{cases}$$

$$20. K(x,t) = \begin{cases} \sin t \cos x & 0 \leq x \leq t \\ \sin x \cos t & t \leq x \leq \pi \end{cases}$$

$$21. K(x,t) = \begin{cases} t(1-\frac{x}{l}) & 0 \leq x \leq t \\ x(1-\frac{t}{l}) & t \leq x \leq l \end{cases}$$

$$22. K(x,t) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq t \\ t & t \leq x \leq l \end{cases}$$

$$23. K(x,t) = \begin{cases} t(1-\frac{hx}{1+hl}) & t \leq x \leq l \\ x(1-\frac{ht}{1+hl}) & 0 \leq x \leq t \end{cases}$$

$$24. K(x,t) = \begin{cases} t(1-\frac{x}{l}) & t \leq x \leq l \\ x(1-\frac{t}{l}) & -l \leq x \leq t \end{cases}$$

$$25. K(x,t) = \begin{cases} t & t \leq x \leq \pi \\ x & -\pi \leq x \leq t \end{cases}$$

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы интегральных уравнений», 4 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: эквивалентность задачи Коши интегральному уравнению Вольтера 2-го рода, эквивалентность краевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма 2-го рода, найти собственные числа и функции интегрального уравнения Фредгольма с симметричным ядром. Выполняется письменно. Результаты объявляются студентам на практическом занятии.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если оценка составляет <5 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, оценка составляет **5-7** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если оценка составляет **8-9** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если оценка составляет **10** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Максимальный балл за контрольную работу - 10.

4. Пример варианта контрольной работы

Вариант №

1. Составить интегральное уравнение, соответствующее дифференциальному уравнению с заданными начальными условиями. Решить интегральное уравнение методом последовательных приближений

$$y'' + y = \cos x \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 0.$$

2. Найти характеристические числа и собственные функции однородного интегрального уравнения, если его ядро имеет следующий вид:

$$K(x, s) = \begin{cases} s(x-1) & 0 \leq x \leq s \\ x(s-1) & s \leq x \leq 1 \end{cases}$$

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы интегральных уравнений», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить личные задачи по определенным темам.

Обязательные структурные части РГР. Титульный лист. Условия задач. Решение задачи. Ответ. Список использованных источников.

2. Критерии оценки

- Работа считается не выполненной, если выполнены не все части РГР, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет < 10 баллов.
- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГР выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 11-14 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 15 - 19 баллов.
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 20-24 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГР

1. Свести задачу Коши для ОДУ к интегральному уравнению. Решить методом механических квадратур.
2. Найти собственные числа и функции интегрального уравнения с симметричным ядром. Доказать их ортогональность. Построить решение неоднородного уравнения в виде ряда Фурье на собственных функциях задачи.