

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

Инженерно-экономический факультет
Кафедра Прикладная математика и информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

**дисциплины «Дробное исчисление в задачах математического моделирования
динамических процессов»**

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки
(специальности): 01.04.02 (010400.68) Прикладная математика и информатика

по уровню высшего образования: магистратура

направленность (профиль) программы: Прикладная математика и информатика

Самара 2014г.

**Паспорт
фонда оценочных средств**

**по дисциплине «Дробное исчисление в задачах математического
моделирования динамических процессов»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)*	Код контролируемой компетенции***	Наименование оценочного средства**
1	Дробные интегралы и производные Римана-Лиувилля любого действительного порядка	<p>ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики;</p> <p>ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;</p> <p>ПК-3 Способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретических основ дробного анализа: определения базовых понятий дробного интеграла и производной Римана-Лиувилля, некоторых их модификаций и обобщений, ряда специальных функций; - основных свойств объектов и понятий дробного анализа, приложения этих понятий в теории интегральных и дифференциальных уравнений нецелого порядка и методы их решения; - методологических основ построения математических моделей эрдитарных динамических систем; - базовых и методологических основ построения математических моделей <p>умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания в задачах моделирования различных процессов и явлений в вязкоупругих телах, сплошных средах с памятью и т.д.; - применять эти свойства на практике для вычисления композиций операторов дробного интегро-дифференцирования, значений дробных интегралов и производных заданной функции; - применять методы дробного анализа для аналитического и численного решения 	<p>Вопросы к зачету;</p> <p>Собеседование;</p> <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>модельных уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях естествознания. <p>навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математических вычислений, доказательства теоретических утверждений, постановки и решения прикладных задач математической физики; - владения методами решения интегральных и дифференциальных уравнений дробного порядка; - навыками качественного анализа аналитических решений; - построения концептуальных и теоретических моделей вязкоупругих тел, дробных осцилляторов и т.п., и их анализа 	
2	<p>Приложения дробного исчисления в теории интегральных и дифференциальных уравнений</p>	<p>ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики;</p> <p>ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;</p> <p>ПК-3 Способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретических основ дробного анализа: определения базовых понятий дробного интеграла и производной Римана-Лиувилля, некоторых их модификаций и обобщений, ряда специальных функций; - основных свойств объектов и понятий дробного анализа, приложения этих понятий в теории интегральных и дифференциальных уравнений нецелого порядка и методы их решения; - методологических основ построения математических моделей эрдитарных динамических систем; - базовых и методологических основ построения математических моделей <p>умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания в задачах моделирования различных процессов и явлений в вязкоупругих телах, сплошных средах с памятью и т.д.; 	<p>Вопросы к зачету;</p> <p>Собеседование:</p> <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>- применять эти свойства на практике для вычисления композиций операторов дробного интегро-дифференцирования, значений дробных интегралов и производных заданной функции;</p> <p>- применять методы дробного анализа для аналитического и численного решения модельных уравнений;</p> <p>- ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях естествознания.</p> <p>навыков:</p> <p>- математических вычислений, доказательства теоретических утверждений, постановки и решения прикладных задач математической физики;</p> <p>- владения методами решения интегральных и дифференциальных уравнений дробного порядка;</p> <p>- навыками качественного анализа аналитических решений;</p> <p>- построения концептуальных и теоретических моделей вязкоупругих тел, дробных осцилляторов и т.п., и их анализа</p>	
3	<p>Математические модели деформируемого твердого тела с памятью</p>	<p>ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики;</p> <p>ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;</p> <p>ПК-3 Способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>знаний:</p> <p>- теоретических основ дробного анализа: определения базовых понятий дробного интеграла и производной Римана-Лиувилля, некоторых их модификаций и обобщений, ряда специальных функций;</p> <p>- основных свойств объектов и понятий дробного анализа, приложения этих понятий в теории интегральных и дифференциальных уравнений нецелого порядка и методы их решения;</p> <p>- методологических основ построения математических моделей эрeditaryных динамических систем;</p> <p>- базовых и методологических основ</p>	<p>Вопросы к зачету;</p> <p>Собеседование:</p> <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>построения математических моделей</p> <p>умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания в задачах моделирования различных процессов и явлений в вязкоупругих телах, сплошных средах с памятью и т.д.; - применять эти свойства на практике для вычисления композиций операторов дробного интегро-дифференцирования, значений дробных интегралов и производных заданной функции; - применять методы дробного анализа для аналитического и численного решения модельных уравнений; - ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях естествознания. <p>навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математических вычислений, доказательства теоретических утверждений, постановки и решения прикладных задач математической физики; - владения методами решения интегральных и дифференциальных уравнений дробного порядка; - навыками качественного анализа аналитических решений; - построения концептуальных и теоретических моделей вязкоупругих тел, дробных осцилляторов и т.п., и их анализа 	
4	<p>Математические модели осциллирующих процессов в динамических системах с памятью</p>	<p>ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики;</p> <p>ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;</p> <p>ПК-3 Способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретических основ дробного анализа: определения базовых понятий дробного интеграла и производной Римана-Лиувилля, некоторых их модификаций и обобщений, ряда специальных функций; - основных свойств объектов и понятий дробного анализа, приложения этих понятий в теории интегральных и 	<p>Вопросы к зачету;</p> <p>Собеседование:</p> <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>дифференциальных уравнений нецелого порядка и методы их решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологических основ построения математических моделей эредитарных динамических систем; - базовых и методологических основ построения математических моделей <p>умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания в задачах моделирования различных процессов и явлений в вязкоупругих телах, сплошных средах с памятью и т.д.; - применять эти свойства на практике для вычисления композиций операторов дробного интегро-дифференцирования, значений дробных интегралов и производных заданной функции; - применять методы дробного анализа для аналитического и численного решения модельных уравнений; - ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях естествознания. <p>навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математических вычислений, доказательства теоретических утверждений, постановки и решения прикладных задач математической физики; - владения методами решения интегральных и дифференциальных уравнений дробного порядка; - навыками качественного анализа аналитических решений; - построения концептуальных и теоретических моделей вязкоупругих тел, дробных осцилляторов и т.п., и их анализа 	
--	--	---	--

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Гамма-, бета- и гипергеометрические функции. Определения и основные свойства. функции типа Миттаг-Леффлера, функция Райта и функции, связанные с ними.
2. Определения и простейшие свойства функции типа Миттаг-Леффлера, функции Райта и функций, связанных с ними.
3. Интегральное уравнение Абеля и определение дробных интегралов и производных Римана-Лиувилля порядка от нуля до единицы.
4. Полугрупповое свойство интегралов любого действительного порядка. Понятие полугруппы операторов.
5. Лемма об интегрировании по частям в дробном интеграле и один достаточный признак существования дробной производной порядка между нулем и единицей. Дробная производная Капуто.
6. Леммы о композициях дробного интеграла и производной порядка от 0 до 1 в различных классах функций.
7. Лемма о полугрупповом свойстве дробных производных порядка от 0 до 1 в классе абсолютно непрерывных функций.
8. Необходимые и достаточные условия разрешимости уравнения Абеля (теорема Тамаркина) и класс функций, представимых дробным интегралом порядка от 0 до 1. Следствия.
9. Интегральные уравнения первого рода с ядром типа Абеля и определение дробных производных любого действительного порядка.
10. Достаточный признак существования производной Римана-Лиувилля любого действительного порядка. Дробная производная Капуто.
11. Леммы о композициях дробного интеграла и производной любого действительного порядка.
12. Определение класса функций, представимых дробным интегралом любого действительного порядка, необходимые и достаточные условия разрешимости интегрального уравнения Вольтерры первого рода с ядром типа Абеля.
13. Дробные интегралы и производные на оси и полуоси, их простейшие свойства.
14. Дробная производная Маршо на оси и на отрезке. Свойства.
15. Определение интегро-дифференциального оператора Римана-Лиувилля. Операторы типа Эрдейи-Кобера и Сайго.
16. Интегральное уравнение Вольтерры второго рода с ядром Абеля и обоснование его разрешимости в классе суммируемых функций. Резольвента и определение интегрального оператора с функцией типа Миттаг-Леффлера в ядре и некоторые

их свойства.

17. Интегральные операторы с функцией типа Миттаг-Леффлера в ядре и некоторые их свойства.
18. Дифференциальные уравнения с дробными производными Римана-Лиувилля (FDE). Постановки и корректность начальных задач (задач типа Коши).
19. Теоремы существования и единственности решения задач типа Коши и видоизмененных задач типа Коши для линейных дифференциальных уравнений с дробными производными Римана-Лиувилля и постоянными коэффициентами.
20. Наследственная теория упругости Вольтерры и дробные дифференциальные уравнения реологических моделей вязкоупругого тела с памятью. Постановка задач о ползучести и задачи релаксации напряжений.
21. Дробные аналоги моделей Фойхта, Максвелла, Кельвина, Зенера-Ишлинского и др. Редукция задач о ползучести и релаксации к соответствующим интегральным уравнениям и их решения.
22. Качественный анализ решений задачи о ползучести некоторых дробных реологических моделей с использованием асимптотических свойств функции типа Миттаг-Леффлера.
23. Понятие о дробном осцилляторе и его математической модели. Примеры дробно-осцилляционных уравнений. Особенности постановки начальных задач.
24. Дифференциальные уравнения дробных осцилляторов. Постановка, решение и корректность начальных задач (задачи Коши и видоизмененной задачи типа Коши) для ДУ второго порядка с младшими дробными производными.
25. Постановка, решение и корректность начальных задач для одного класса дробно-осцилляционных уравнений порядка выше двух. Редукция задачи типа Коши и видоизмененной задачи типа Коши для ДУ к соответствующим интегральным уравнениям вольтерровского типа и их решение методом факторизации интегральных уравнений.

Контролируемые компетенции:

ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики;

ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;

ПК-3 Способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.

Разработчик Огородников Е.Н.Ф. И. О.

(подпись)

«__»_____20__г.

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом _____ (Ф.И.О.) _____ запланированных результатов обучения по дисциплине «Дробное исчисление в задачах математического моделирования динамических процессов»

Перечень компетенций по дисциплине	Структурные элементы заданий по дисциплине												
	Выполнение домашнего задания	Реферат	Расчетно-графические работы	Типовые расчеты	Подготовка и выступление с докладом	Написание эссе	Формирование отчета по лабораторным работам	Курсовой проект/работа	Вопросы 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4
	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины*							Вопросы к зачету					
ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики;													
ПК-2 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;													
ПК-3 Способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.				<i>Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного элемента задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными в рабочей программе видами СРС и ответами на экзаменационные вопросы. Остальные ячейки заполняются символом X. Критерии выставления оценки устанавливаются настоящим фондом оценочных средств ОПОП.</i>									

*перечень прилагается

Шкала оценивания:

Виды СРС оцениваются по своевременности и качеству выполнения (до 50 баллов). Ответы на вопросы при сдаче зачета (до 50 баллов) Оценка студента за промежуточную аттестацию по учебной дисциплине, проставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется по сумме баллов, набранной по приведенным оцениваемым элементам. Формирование оценки: от 80-100 баллов – «отлично»; от 65-80 баллов – «хорошо»; от 50-65 баллов – «удовлетворительно».

Зачет проходит в форме собеседования: два теоретических вопроса и два практико-ориентированных задания. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента за время обучения. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку 30 минут.

Преподаватель Огородников Е.Н. _____ «__» _____ 20__ г

Уровень освоения дисциплины магистрантами определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности.
- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных знаний по дисциплине.

Примерная форма оценки ответа магистранта экзаменатором

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетвори тельно	Неудовлетво рительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные рабочей программой				
Уровень знакомства с основной литературой, предусмотренной рабочей программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				