

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины Компьютерные технологии Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 01.04.01 - Математика

Профиль подготовки: Анализ на многообразиях

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Автор(ы): Губайдуллина Р.К.

Рецензент(ы): Маклецов С.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Авхадиев Ф. Г.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

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

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Губайдуллина Р.К. (Кафедра теории функций и приближений, отделение математики), RKGubajdullina@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов
ОПК-4	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем;
- решать математические задачи с применением специализированных пакетов математических вычислений;
- составлять алгоритмы и записывать их на изучаемом языке программирования

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.01 "Математика (Анализ на многообразиях)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 76 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 76 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 140 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Обзор математических программных пакетов	1	0	2	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Математический пакет Mathematica, его использование при решении задач высшей математики	1	0	6	0	12
3.	Тема 3. Построение графиков функций и создание анимации в пакете Mathematica	1	0	4	0	8
4.	Тема 4. Использование пакета Mathematica при численном решении некорректно поставленных задач	1	0	12	0	24
5.	Тема 5. Программирование в среде Mathematica	2	0	6	0	12
6.	Тема 6. Сингулярные уравнения	2	0	6	0	12
7.	Тема 7. Использование пакета Mathematica при численном решении сингулярных интегральных уравнений	2	0	12	0	24
8.	Тема 8. Математическая среда MatLab	3	0	10	0	16
9.	Тема 9. Использование MatLab для решения задач высшей математики	3	0	10	0	16
10.	Тема 10. Пакет Grapher	3	0	8	0	12
	Итого		0	76	0	140

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Обзор математических программных пакетов

Обзор программ для символьной математики: Mathematica, Maple, Matlab, MathCad, альтернативные пакеты. Преимущества и специфика каждого пакета символьной математики. Визуализация в системе компьютерной математики. Связь систем компьютерной математики с другими компьютерными программами.

Тема 2. Математический пакет Mathematica, его использование при решении задач высшей математики

Установка пакета Mathematica, обзор интерфейса, получение справочной информации. Использование функций пакета Mathematica при решении задач высшей математики: алгебраические манипуляции, вычисление производных и интегралов, нахождение решений уравнений различных классов (линейных, нелинейных, дифференциальных, интегральных, а также систем уравнений), нахождение экстремальных значений функций, решение задач высшей алгебры и т.д.

Тема 3. Построение графиков функций и создание анимации в пакете Mathematica

Использование функций пакета Mathematica для построения графиков функций одной и нескольких переменных, заданных различными способами. Совмещение нескольких графиков функций в одной системе координат. Применение анимации для визуализации полученного решения различных задач. Создание таблиц и списков.

Тема 4. Использование пакета Mathematica при численном решении некорректно поставленных задач

Обзор функций пакета Mathematica для численного решения задач высшей алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, для приближения функций, обладающих различными свойствами. Некорректно поставленные задачи и способы их решения. Применение пакета Mathematica для решения обратной задачи теплопроводности.

Тема 5. Программирование в среде Mathematica

Основы программирования в Mathematica. Циклы и условные операторы, использование опций в условных операторах. Основные алгоритмы (вычисление сумм и произведений элементов вектора, нахождение максимальных и минимальных значений в последовательности чисел и т. д.). Полученные и численные алгоритмы. Сортировка и поиск.

Тема 6. Сингулярные уравнения

Один класс сингулярных интегральных уравнений, его свойства, особенности получения решения, случаи одной и нескольких переменных. Численные методы решения сингулярного уравнения. Получение решения интегрального уравнения с заданной точностью. Оценка погрешности приближенного решения.

Тема 7. Использование пакета Mathematica при численном решении сингулярных интегральных уравнений

Реализация проекционного метода решения сингулярного интегрального уравнения первого рода с ядром Коши в пакете Mathematica. Составление вычислительной схемы проекционного метода решения сингулярного интегрального уравнения, программирование этой схемы в среде Mathematica, представление полученных результатов в виде графиков функций.

Тема 8. Математическая среда MatLab

Рабочая среда MatLab. Простейшие вычисления, эхо команд. MAT файлы. Система помощи. Создание матриц, доступ к элементам, матричные вычисления. Решение в среде MatLab практических задач из разных разделов высшей математики: алгебры, геометрии, теории приближения, численных методов, исследовании операций.

Тема 9. Использование MatLab для решения задач высшей математики

Интегрирование MatLab и Excel. Программирование: M-файлы, файл-программа, файл-функция, создание и печать графиков.

Применение MatLab и Excel при решении задач высшей математики, в частности, решение задач нахождения приближенных и точных решений различных классов линейных и нелинейных уравнений. Оценка погрешности полученных приближенных решений и представление результатов в виде графиков и таблиц.

Тема 10. Пакет Grapher

Установка программы и интерфейс пользователя пакета Grapher. Возможности визуализации набора данных в программе Grapher на примере численного решения одной интегро-дифференциальной задачи. Особенности реализации анимации с помощью данных, полученных с помощью программы Grapher.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ОПК-3	2. Математический пакет Mathematica, его использование при решении задач высшей математики 3. Построение графиков функций и создание анимации в пакете Mathematica
2	Компьютерная программа	ОПК-4 , ОПК-3	2. Математический пакет Mathematica, его использование при решении задач высшей математики 4. Использование пакета Mathematica при численном решении некорректно поставленных задач
3	Письменная работа	ОПК-5 , ОПК-4 , ОПК-3	4. Использование пакета Mathematica при численном решении некорректно поставленных задач
	Зачет	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Компьютерная программа	ОПК-4 , ОПК-3	5. Программирование в среде Mathematica 6. Сингулярные уравнения 7. Использование пакета Mathematica при численном решении сингулярных интегральных уравнений
2	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ОПК-3	5. Программирование в среде Mathematica 7. Использование пакета Mathematica при численном решении сингулярных интегральных уравнений
3	Письменная работа	ОПК-5 , ОПК-4 , ОПК-3	7. Использование пакета Mathematica при численном решении сингулярных интегральных уравнений
	Зачет	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Компьютерная программа	ОПК-3 , ОПК-4	8. Математическая среда MatLab 9. Использование MatLab для решения задач высшей математики 10. Пакет Grapher
2	Проверка практических навыков	ОПК-3	8. Математическая среда MatLab 9. Использование MatLab для решения задач высшей математики 10. Пакет Grapher
3	Письменная работа	ОПК-5 , ОПК-3 , ОПК-4	9. Использование MatLab для решения задач высшей математики
	Экзамен	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Проверка практических навыков	Продemonстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Компьютерная программа	Высокий уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача полностью решена.	Хороший уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача в основном решена.	Удовлетворительный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача решена частично.	Недостаточный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача не решена.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 2					
Текущий контроль					
Компьютерная программа	Высокий уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача полностью решена.	Хороший уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача в основном решена.	Удовлетворительный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача решена частично.	Недостаточный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача не решена.	1
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 3					
Текущий контроль					
Компьютерная программа	Высокий уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача полностью решена.	Хороший уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача в основном решена.	Удовлетворительный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача решена частично.	Недостаточный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача не решена.	1
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

Семестр 1

Текущий контроль

1. Проверка практических навыков

Темы 2, 3

Каждому студенту необходимо решить несколько задач в пакете Mathematica. Стандартный набор задач включает в себя:

1. вычисление производных
2. вычисление интегралов
3. решение нелинейных уравнений
4. решение дифференциального уравнения
5. решение систем линейных уравнений
6. преобразование выражений
7. задание и манипуляции с матрицами
8. вычисление экстремумов функции
9. построение графиков функций, заданных различными способами

Задачи решаются в течение семестра и сдаются преподавателю в электронном виде.

2. Компьютерная программа

Темы 2, 4

Написание компьютерной программы является частью задания по решению обратной задачи теплопроводности. Начальные данные формулируются индивидуально каждому студенту. Студенту необходимо определиться с методом решения данной задачи (обосновать свой выбор) и реализовать его. При решении задачи необходимо использовать функции пакета Mathematica. Результат необходимо оформить в виде приложения к письменной работе (отчету).

3. Письменная работа

Тема 4

Написание письменной работы является частью задания по решению обратной задачи теплопроводности. Начальные данные формулируются индивидуально каждому студенту. Необходимо показать, что стандартные методы решения поставленной задачи приводят к получению решения, неустойчивого относительно малых изменений начальных данных. После этого студенту необходимо определиться с методом решения данной задачи (обосновать свой выбор) и реализовать его - написать программный код. Результат необходимо оформить в виде отчета.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Понятие некорректно поставленных задач.
2. Метод регуляризации Тихонова решения некорректно поставленных задач
3. Использование квазирешений при решении некорректно поставленных задач
4. Сведение некорректно поставленной задачи к корректно поставленной путем выбора пространств искомой и известных функций
5. Преобразование выражений в пакете Mathematica
6. Вычисление производных и интегралов в пакете Mathematica
7. Матричные вычисления в пакете Mathematica
8. Решение уравнений в пакете Mathematica
9. Нахождение экстремальных значений функции в пакете Mathematica
10. Построение графиков функций в пакете Mathematica.
11. Создание анимации в пакете Mathematica.

Семестр 2

Текущий контроль

1. Компьютерная программа

Темы 5, 6, 7

Написание компьютерной программы является частью задания по приближенному решению сингулярного интегрального уравнения 2 рода с ядром Коши. Начальные данные формулируются индивидуально каждому студенту. Необходимо выбрать численный метод решения заданного уравнения и систему базисных функций (если это нужно), записать вычислительную схему метода и запрограммировать в пакете Mathematica алгоритм получения приближенного решения. Провести серию вычислений с различным числом базисных функций, результаты вычислений представить в виде графиков функций. Показать сходимость реализуемого метода графически и аналитически. Вычислить (или если это невозможно, оценить) погрешность решения. Результат оформить в виде приложения к письменной работе (отчету).

2. Проверка практических навыков

Темы 5, 7

1. Нахождение суммы элементов последовательности.
2. Нахождение произведения элементов последовательности.
3. Нахождение минимального элемента последовательности.
4. Нахождение максимального элемента последовательности.
5. Нахождение факториала некоторого числа N .
6. Сортировка элементов массива по возрастанию (убыванию) методом пузырька.
7. Сортировка элементов массива по возрастанию (убыванию) методом простого выбора.
8. Сортировка элементов массива по возрастанию (убыванию) методом Шелла.
9. Приближенное решение нелинейного уравнения.
10. Приближенное решение системы линейных алгебраических уравнений.

3. Письменная работа

Тема 7

Написание письменной работы является частью задания по нахождению приближенного решения сингулярного интегрального уравнения 2 рода с ядром Коши.

Начальные данные формулируются индивидуально каждому студенту. Необходимо выбрать численный метод решения заданного уравнения и систему базисных функций (если это нужно), записать вычислительную схему метода и запрограммировать в пакете Mathematica алгоритм получения приближенного решения. Провести серию вычислений с различным числом базисных функций, результаты вычислений представить в виде графиков функций. Показать сходимость реализуемого метода графически и аналитически. Вычислить (или если это невозможно, оценить) погрешность решения. Результат оформить в виде отчета.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Понятие сингулярного интегрального уравнения 2-го рода с ядром Коши
2. Свойства сингулярного оператора
3. Метод механических квадратур решения сингулярного интегрального уравнения 2-го рода с ядром Коши
4. Проекционный метод решения сингулярного интегрального уравнения 2-го рода с ядром Коши
5. Многомерное сингулярное интегральное уравнение 2-го рода с ядром Коши
6. Приближенные методы решения уравнений в пакете Mathematica

7. Приближенное решение экстремальных задач в пакете Mathematica
8. Использование циклов при программировании в пакете Mathematica
9. Условные операторы в пакете Mathematica
10. Построение и использование таблиц в пакете Mathematica.

Семестр 3

Текущий контроль

1. Компьютерная программа

Темы 8, 9, 10

Каждому студенту необходимо решить несколько задач в среде MatLab. Стандартный набор задач включает в себя:

1. вычисление производных
2. вычисление интегралов
3. решение уравнений
4. задание и манипуляции с матрицами
5. вычисление экстремумов функции
6. построение графиков функций, заданных различными способами

Задачи сдаются преподавателю в электронном виде.

2. Проверка практических навыков

Темы 8, 9, 10

Представить результаты решения одной интегро-дифференциальной задачи в графическом виде, используя программу Grapher.

Студентам предоставляется набор табличных данных, полученных при решении задачи колебания одиночного пузырька в жидкости. Необходимо отобразить зависимости полученных решений от начальных данных. Результат оформить в виде отчета.

3. Письменная работа

Тема 9

Представить результаты решения одной интегро-дифференциальной задачи в графическом виде, используя программу Grapher.

Студентам предоставляется набор табличных данных, полученных при решении задачи колебания одиночного пузырька в жидкости. Необходимо отобразить зависимости полученных решений от начальных данных. Результат оформить в виде отчета.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Рабочая среда MatLab. Простейшие вычисления
2. Эхо команд
3. MAT файлы
4. Система помощи
5. Создание матриц, доступ к элементам, матричные вычисления
6. MatLab и Excel
7. M-файлы, файл-программа, файл-функция
8. Создание и печать графиков
9. Построение графика функций в программе Grapher
10. Построение в программе Grapher графика функций, заданной таблично
11. Использование опций при построении графиков функций в программе Grapher

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
----------------	---	------	-------------------

Семестр 1

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Текущий контроль			
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	1	15
Компьютерная программа	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата.	2	25
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 2			
Текущий контроль			
Компьютерная программа	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата.	1	20
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	2	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 3			
Текущий контроль			
Компьютерная программа	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата.	1	20
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	2	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Канцедал С.А. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=429576>
2. Колдаев В. Д. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 416 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=336649>
3. Белов В. В. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В.В., Чистякова В.И. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 240 с.// <http://znanium.com/bookread2.php?book=766771>
4. Колдаев В. Д. Численные методы и программирование : учеб. пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. -М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 336 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=672966>
5. Титов К. В. Функции комплексной переменной, ряды и операционное исчисление: Компьютерные технологии решения задач и примеров в Wolfram Mathematica : учебное пособие / К.В. Титов, Н.Д. Горелов. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - (Высшее образование). - 238 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=773565>

7.2. Дополнительная литература:

1. Леонов, А. С. Решение некорректно поставленных обратных задач: очерк теории, практические алгоритмы и демонстрации в МАТЛАБ / А. С. Леонов. - М. : Книжный дом 'ЛИБРОКОМ', 2010. - 336 с.
2. Brian R. Hunt [и др.] Matlab R2007 с нуля [пер. с англ.] □ М.: Лучшие книги, 2008. - 352 с.
3. Галушкин Н. Е. Высокоуровневые методы программирования. Язык программирования MatLab. Часть 1: учебник / Н.Е. Галушкин. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2011. - 182 с. ISBN 978-5-9275-0810-5 // <http://znanium.com/bookread2.php?book=550402>
4. Дьяконов, В. П. Mathematica 5/6/7. Полное руководство [Электронный ресурс] / В. П. Дьяконов. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 624 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-553-2. //
5. Смоленцев, Н. К. MATLAB: Программирование на Visual C#, Borland C#, JBuilder, VBA [Электронный ресурс] : учебный курс / Н. К. Смоленцев. - М.: ДМК Пресс; Спб.: Питер, 2008. - 464 с.: ил. - ISBN 978-5-388-00524-3.
6. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: Курс лекций: Уч.пос. для вузов / К.Э. Плохотников. - 2-е изд., исправ. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 496 с.: ил.; 60x88 1/16. - (Уч.пос. для вузов). (о) ISBN 978-5-9912-0354-8, 500 экз.
7. Гринев, А. Ю. Основы электродинамики с Matlab [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Гринев, Е. В. Ильин. - М.: Логос, 2012. - 176 с. - ISBN 978-5-98704-700-2. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=468451>
8. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB [Электронный ресурс] / К. Э. Плохотников. - М.: Инфра-М; Вузовский Учебник; Znanium.com, 2014. - 571 с. - ISBN 978-5-16-102366-2 (online).// <http://znanium.com/bookread2.php?book=496199>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Веб-сайт MATLAB Central - <http://www.mathworks.com/matlab-central>
 Веб-сайт Wolfram Alpha - <http://www.wolframalpha.com>
 Интернет-университет "Интуит" - <http://intuit.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает систематическую и планомерную подготовку к занятию. После лекции следует познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы даются преподавателем в конце предыдущего практического занятия.
самостоятельная работа	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА требует, прежде всего, изучения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки - работа с учебником. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на семинаре. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например, на сайте http://dic.academic.ru .
компьютерная программа	Каждую написанную КОМПЬЮТЕРНУЮ ПРОГРАММУ необходимо защитить перед преподавателем, ответив на поставленные вопросы. Количество получаемых баллов зависит как от качества выполнения задания, так и соблюдения установленных сроков. В случае, если студент не в состоянии по каким-либо причинам самостоятельно составить алгоритм поставленной задачи или записать его на языке программирования, допускается использование чужих программ или их производных. Однако и в этом случае проводится процедура защиты работы, в ходе которой студент должен продемонстрировать понимание написанного кода. Количество зарабатываемых баллов в этом случае снижается.
проверка практических навыков	При подготовке к ПРОВЕРКЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ нужно проработать все задания, разобранные на лабораторных занятиях по темам, выносимым преподавателем на проверку. Студенту необходимо продемонстрировать умения самостоятельно составить алгоритм решения поставленной задачи или записать его на языке программирования.
письменная работа	При подготовке к КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ нужно разобрать все темы практических занятий, выносимых преподавателем на контрольную работу. Также следует обращать особое внимание не только на основную и дополнительную литературу, но и на лекционный материал, а также использовать материалы, подготовленные для ответов на семинарских занятиях.
зачет	При подготовке к ЗАЧЕТУ необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра. Ответ на зачете предполагает полное и последовательное изложение изученного материала, а также демонстрацию способности и готовности применить полученные теоретические знания к предлагаемым практическим заданиям.
экзамен	При подготовке к ЭКЗАМЕНУ необходимо тщательно проработать лекции. Следует также обратить внимание на дополнительную литературу и источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра. Ответ на экзамене предполагает полное и последовательное изложение изученного материала, а также демонстрацию способности и готовности применить полученные теоретические знания к предлагаемым практическим заданиям.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Компьютерные технологии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian
 Браузер Google Chrome
 Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Компьютерные технологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.04.01 "Математика" и магистерской программе Анализ на многообразиях .