

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики, теории и методики обучения
математике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.2.Системы компьютерной алгебры

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 01.06.01 - Математика и механика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Программа аспирантуры - Дискретная математика и математическая кибернетика (для
набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у аспирантов навыков работы с современными программными системами для выполнения аналитических (символьных) преобразований при решении теоретических и прикладных задач на примере систем компьютерной алгебры.

Задачи изучения дисциплины:

1. Ознакомление студентов с историей развития систем компьютерной алгебры;
2. Изучение функциональных возможностей систем компьютерной алгебры на примере программ «Mathematica» и «Maxima»;
3. Освоение системы знаний решения практических задач с помощью прикладных программных пакетов;
4. Формирование готовности использовать пакеты аналитических вычислений для математического моделирования задач, поиска и анализа их решений.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Системы компьютерной алгебры» является дисциплиной по выбору вариативной части образовательной программы и изучается в пятом семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность овладевать новыми разделами дискретной математики и математической кибернетики, формулировать новые конкурентоспособные идеи в области дискретной математики и математической кибернетики, применять методы и результаты дискретной математики и математической кибернетики при решении задач из других областей
ПК-2	готовность использовать пакеты аналитических вычислений для математического моделирования задач, поиска и анализа их решений и применять текстовые и графические редакторы для верстки математических текстов

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1. Основные системы компьютерной алгебры. 2. Функциональные возможности систем компьютерной алгебры. 3. Об общих информационно-коммуникационных технологиях в соответствующей профессиональной области.
	Стандартный: 1. Основы работы в системах «Mathematica» и «Maxima». Ввод выражений и их вычисления; 2. Алгоритмы тождественных преобразований выражений и методы решения уравнений и их систем. 3. Суть процессов самостоятельного использования информационно-коммуникационных технологий, возникающих в сфере профессиональной деятельности.
	Эталонный: 1. Графические возможности системы «Mathematica» и «Maxima». 2. Основы функционального программирования в системе «Mathematica» и «Maxima». 3. Эффективные способы освоения и использования информационно-коммуникационных технологий и применения их в сферах профессиональной деятельности.

Уметь	Пороговый: 1. Решать элементарные задачи на тождественные преобразования выражений. 2. Создавать списки элементов, матрицы и решать простейшие задачи векторной и линейной алгебры. 3. Решать уравнения и системы уравнений методами компьютерной алгебры. 4. Самостоятельно использовать информационно-коммуникационные технологий в сфере профессиональной деятельности.
	Стандартный: 1. Решать задачи математического анализа (дифференциального и интегрального исчисления) 2. Использовать графические и анимационные средства при решении математических задач. 3. Самостоятельно осваивать и использовать информационно-коммуникационные технологии и применять их в сферах профессиональной деятельности.
	Эталонный: 1. Разрабатывать программную реализацию необходимых алгоритмов в прикладных программных пакетах; 2. Использовать пакеты прикладных программ для решения практических задач. 3. Самостоятельно осваивать и использовать новые информационно-коммуникационные технологии и применять их в сферах профессиональной деятельности.
Владеть	Пороговый: 1. Методами решений задач математического анализа, векторной и линейной алгебры, дискретной математики. 2. Методами тождественных преобразований выражений и решения уравнений и их систем. 3. Способами осуществления научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием информационно-коммуникационных технологий.
	Стандартный: 1. Навыками подбора и комбинирования алгоритмов решения задач любого уровня. 2. Алгоритмами построения одномерных и двумерных графиков. 3. Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием информационно-коммуникационных технологий.

	Эталонный: 1. Методами программирования в системах символьных вычисления «Mathematica» и «Maxima». 2. Методами поиска новых алгоритмов решения задач. 3. Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием информационно-коммуникационных технологий, а также при освоении новых сфер профессиональной деятельности.
--	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1.1	Обзор современных систем компьютерной алгебры и их основных характеристик	6		0		6
	1.2	Основные сведения и принципы работы систем «Mathematica» и «Maxima».	8		2		6
	1.3	Методы тождественных преобразований выражений, решения уравнений и их систем в системах компьютерной математики.	10		2		8
2	2.1	Основные методы работы со списками, матрицами в системах компьютерной математики.	11		3		8
	2.2	Методы решения задач математического анализа в системах компьютерной математики.	11		3		8
3	3.1	Графические средства в системе «Mathematica» и «Maxima».	12		4		8
	3.2	Средства программирования в системе «Mathematica» и «Maxima».	14		4		10
Итого			72	0	18	0	54

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1.1	Тема №1. Обзор современных систем компьютерной алгебры и их основных характеристик. Краткий обзор основных систем компьютерной алгебры. Основные характеристики и возможности последних версий систем компьютерной алгебры. Защиты рефератов.
	1.2	Тема №2. Основные сведения и принципы работы систем «Mathematica» и «Maxima». Сведения о структуре, основных возможностях математических пакетов «Mathematica» и «Maxima», их интерфейс пользователя. Принципы работы с математическими выражениями: операторы, константы, основные элементарные функции. Методы задания пользовательских функций. Защиты рефератов.
	1.3	Тема №3. Методы тождественных преобразований выражений, решения уравнений и их систем в системах компьютерной математики. Обзор встроенных функций тождественного преобразования выражений. Методы решения систем линейных и нелинейных уравнений. Получение задания для выполнения типового контрольного задания по теме «Методы тождественных преобразований выражений, решения уравнений и их систем». Защиты рефератов.
2	2.1	Тема №4. Основные методы работы со списками, матрицами в системах компьютерной математики. Способы задания списков и работа с элементами списков. Основные операции над списками. Матрицы и действия над матрицами в системах «Mathematica» и «Maxima». Защиты рефератов.
	2.2	Тема №5. Методы решения задач математического анализа в системах компьютерной математики. Основные методы интегрирования и дифференцирования функций одной и нескольких переменных в системах «Mathematica» и «Maxima». Методы решения дифференциальных уравнений и их систем. Получение задания для выполнения типового контрольного задания по теме «Методы решения задач математического анализа в системах компьютерной математики». Защиты рефератов.
3	3.1	Тема №6. Графические средства в системе «Mathematica» и «Maxima». Обзор методов построения графиков функций одного и двух переменных, столбиковых и круговых диаграмм. Основные методы построения точек и кривых в пространстве, графиков поверхностей и их проекций. Получение задания для выполнения типового контрольного задания по теме «Графические средства в системе «Mathematica» и «Maxima». Защиты рефератов.

	3.2	Тема №7. Средства программирования системе «Mathematica» и «Maxima». Методы программирования в системах компьютерной алгебры. Основы процедурного программирования. Организация циклов, условных и безусловных переходов. Получение задания для выполнения типового контрольного задания по теме "Средства программирования системе «Mathematica» и «Maxima». Защиты рефератов.
--	-----	---

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1.1	История развития прикладных математических пакетов. Основные направления развития в настоящее время. Сравнительный анализ систем компьютерной алгебре. История развития систем компьютерной алгебры. Основные тенденции.	Работа с литературой и Интернет-источниками. Работа с ЭБС. Составление конспекта. Подготовка к реферату.
1	1.2	Основы работы в системы «Mathematica». Работа с ячейками. Управление работой ядра системы. Система компьютерной алгебры Maxima. Система компьютерной алгебры Maple.	Работа с литературой и Интернет-источниками. Работа с ЭБС. Составление конспекта. Подготовка к реферату.
1	1.3	Преобразования комплексных выражений. Решение простых уравнений с комплексными числами. Логические операции и функции	Работа с литературой и Интернет-источниками. Работа с ЭБС. Выполнение типовых контрольных заданий. Подготовка к реферату.
2	2.1	Массивы данных, их организация и операции над ними. Построение таблиц.	Работа с литературой и Интернет-источниками. Работа с ЭБС. Выполнение типовых контрольных заданий. Подготовка к реферату.

2	2.2	Функции вычисления сумм, произведений и пределов. Свойства функций вычисления. Исследование функций одной и двух переменных на экстремумы. Решение дифференциальных уравнений и систем. Преобразование Лапласа.	Работа с литературой и Интернет-источниками. Работа с ЭБС. Выполнение типовых контрольных заданий. Подготовка к реферату.
3	3.1	Построение графиков параметрически и неявно заданных функций. Форматирование графиков, объединение графиков.	Работа с литературой и Интернет-источниками. Работа с ЭБС. Выполнение типовых контрольных заданий. Подготовка к реферату.
3	3.2	Синтаксис языка программирования «Mathematica». Операторы управления вычислительным процессом. Написание простых программ	Работа с литературой и Интернет-источниками. Работа с ЭБС. Выполнение типовых контрольных заданий. Подготовка к реферату.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1.1-1.3	Пр	Разбор типовых задач, информационные технологии	4
2	2.1-2.2	Пр	Разбор типовых задач, информационные технологии	6
3	3.1-3.2	Пр	Разбор типовых задач, информационные технологии	8

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- 1, Рагулина, Марина Ивановна. Информационные технологии в математике : учеб. пособие / Рагулина Марина Ивановна; под ред. М.П. Лапчика. - Москва : Академия, 2008. - 304 с.
2. Забелин, Анатолий Анатольевич. Информационные технологии в математике :

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Клековкин, Геннадий Анатольевич. Теория графов. Среда *mathima* : Учебное пособие / Клековкин Геннадий Анатольевич; Клековкин Г.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 133. <http://www.biblio-online.ru/book/8B29B3FA-7548-4613-9234-99D03688BDBA>
2. Далингер, Виктор Алексеевич. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в *mathcad* и *maple* : Учебник и практикум / Далингер Виктор Алексеевич; Далингер В.А., Симонженков С.Д. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 161. <http://www.biblio-online.ru/book/373E27B2-F2B8-4BC9-9D66-EFFA2353B4D1>
3. Далингер, Виктор Алексеевич. Теория вероятностей и математическая статистика с применением *mathcad* : Учебник и практикум / Далингер Виктор Алексеевич; Далингер В.А., Симонженков С.Д., Галюкшов Б.С. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 145. <http://www.biblio-online.ru/book/A00FFC51-E665-4E7D-A582-7B949F6D7DA5>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Дьяконов, Владимир Павлович. *Mathematika 4.1/4.2/5.0* в математических и научно-технических расчетах / Дьяконов Владимир Павлович. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2004. - 696с.
2. Информационные технологии в профессиональной деятельности : практикум для магистрантов / сост. Е.И. Холмогорова. - Чита : ЗаБГУ, 2016. - 157 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Зимин, Вячеслав Прокопьевич. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2 : Учебное пособие / Зимин Вячеслав Прокопьевич; Зимин В.П. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 146. - (Университеты России). (эл. вар.: <http://www.biblio-online.ru/book/2398CCDA-AF19-48E0-9197-2D6C9ED715F5>)
2. Клековкин, Геннадий Анатольевич. Теория графов. Среда *mathima* : Учебное пособие / Клековкин Геннадий Анатольевич; Клековкин Г.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 133. (эл. вар.: <http://www.biblio-online.ru/book/8B29B3FA-7548-4613-9234-99D03688BDBA>)
3. Мамонова, Татьяна Егоровна. Информационные технологии. Лабораторный практикум : Учебное пособие / Мамонова Татьяна Егоровна; Мамонова Т.Е. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 176. - (Университеты России). <http://www.biblio-online.ru/book/78273C7D-1F38-402A-8065-31B181C91613>)
4. Черткова, Елена Александровна. Компьютерные технологии обучения : Учебник / Черткова Елена Александровна; Черткова Е.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 297. (<https://www.biblio-online.ru/book/69B7DCC2-98A7-4367-9F26-07D7C339F64E>)

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому аспиранту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система *elibrary*»; «Электронная библиотека диссертаций» и др).

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129, ауд. 14-117.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы, самостоятельной работы.

Компьютерный класс

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная.

ПК – 30 шт.

Мультимедийное оборудование: проектор, экран, переносной ноутбук, переносная акустическая система.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

1) посещение всех практических занятий, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;

3) выполнение всех заданий, получаемые на практических занятиях;

4) самостоятельное изучение материал в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам;

5) Обязательное изучение рекомендуемой литературы.

Практические занятия требуют от аспирантов высокого уровня самостоятельности в работе с литературой, инициативы:

- умение работать с несколькими источниками,
- умение осуществлять сравнение материала в изложении различных авторов,
- умение делать собственные обобщения и выводы.

Разработчик/группа разработчиков: Коновальчикова Елена Николаевна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)**