

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Пакеты прикладных программ

*Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук*

Образовательная программа бакалавриата

02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) программы

Информатика и компьютерные науки

Форма обучения

Очная


Статус дисциплины: *входит в часть ОПОП,
формируемую участниками образовательных отношений*

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «*Пакеты прикладных программ*» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по *направлению подготовки* 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии от 10 января 2018 г. N 13 (Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020)

Разработчик: кафедра дискретной математики и информатики,
к.ф-м.н., доцент, Лугуева А.С.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры дискретной математики и информатики от «28» февраля
2022 г., протокол № 6;

зав. кафедрой  Магомедов А. М.
(подпись)

и

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
от

«24» марта 2022 г., протокол № 4;

председатель  Ризаев М. К.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«31» 03 2022 г.

(Начальник УМУ  Гасангаджиева А. Г.

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Пакеты прикладных программ» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук ДГУ кафедрой дискретной математики и информатики ФМиКН.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов понимания возможностей современных пакетов прикладных программ, актуальных задач, методов их решения и путей их развития, охватывает круг вопросов, связанных с изучением возможностей прикладных программ, позволяющих выполнять не только численные расчеты, но и символьные преобразования, проводить в автоматическом режиме целые исследования.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

Общепрофессиональных

- *ОПК-2* - Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные

- *ПК-4* - Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольной работы* и промежуточный контроль в форме *экзамена.*

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР		
8	108	56	14	26	26		42	<i>экзамен</i>

1. Цели освоения дисциплины:

Цель изучения курса «*Пакеты прикладных программ*» - является получение знаний основ построения, функционирования использования возможностей прикладных программ, позволяющих выполнять численные расчеты, символьные преобразования, проводить исследования в автоматическом режиме.

Конечной целью курса являются: сформировать у студентов представление о современном состоянии науки, ее приложениях и лежащих в ее основе достижениях в области технических и программных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Пакеты прикладных программ» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений *бакалавриата* по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук ДГУ кафедрой дискретной математики и информатики ФМиКН.

Дисциплина «Пакеты прикладных программ» изучается во втором семестре четвертого учебного года.

Дисциплина «Пакеты прикладных программ» призвана содействовать знакомству студентов с принципами работы пакетов прикладных программ и для ее освоения необходимы теоретические знания и практические навыки, полученные по дисциплинам «Вычислительные методы», «Теория автоматов и формальных языков», «Программная инженерия».

Освоение дисциплины способствует формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций и взаимодействуют с другими дисциплинами модуля.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2. Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные ме-	ОПК-2.1. Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков	Знает: принципы применения в профессиональной деятельности современных языков программирования. Умеет: применять методологии системной инженерии	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос

тоды, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ.	рии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции. Владеет: навыками использовать сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	
	ОПК-2.2. Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы	Знает: принципы применения в профессиональной деятельности современных языков программирования. Умеет: применять методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции. Владеет: навыками использовать сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос
	ОПК-2.3. Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций.	Знает: принципы применения современных языков программирования при решении задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и анализа типов коммуникаций. Умеет: применять современные языки программирования при решении задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и анализа типов коммуникаций. Владеет: навыками использования современных языков программирования при решении задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и анализа типов коммуникаций.	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос

ПК-4. Обладает способностью применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства	ПК-4.1. Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных. Знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	<p>Знает: теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами).</p> <p>Умеет: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов.</p> <p>Владеет: построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний)</p>	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос
	ПК-4.2. Умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.	<p>Знает: методы численного решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.</p> <p>Умеет: применять методы численного решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.</p> <p>Владеет: построением численного решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные си-</p>	

		стемы, электронные библиотеки, сетевые технологии.	
	ПК-4.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем.	Знает: методы интеграции информационных систем. Умеет: применять методы разработки и интеграции информационных систем. Владеет: методами разработки и интеграции информационных систем.	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						СРС, в том числе зачет	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборат. занятия	Контроль самост.	Итоговый контроль			
Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с системой Mathematica											
1	Работа с файлами (File). Редактирование документа (Edit)	8		4	6	6			2	Формы текущего контроля: устные опросы, выполнение практических работ, Форма промежуточной аттестации: выполнение практических работ	
2	Работа с ячейками (Cell). Операции форматирования ячеек (Format)	8		4	6	8			2		
	Итого по 1 модулю.			8	12	14			4	36	
Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram Mathematica. Решение задач оптимизации											

3	Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций	8		1	4	2				Формы текущего контроля: устные опросы, выполнение практических работ Форма промежуточной аттестации: выполнение практических работ
4.	Списки. Векторы, матрицы и операции над ними. Вычисление производных и интегралов	8		1	2	2			2	
5.	Функции Maximize и Minimize.	8		1	4	2				
6.	Решение задач линейного программирования	8		1	2	4				
7.	Чебышевская точка системы неравенств	8		2	2	2				
	Итого по 2 модулю			6	14	12			2	36
Модуль 3. Подготовка и сдача экзамена										
	<i>Экзамен</i>								36	
	Итого по 4 модулю								36	36
	ИТОГО			14	26	26			42	108

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с системой Mathematica

1. Работа с файлами (File). Редактирование документа (Edit)
2. Работа с ячейками (Cell). Операции форматирования ячеек (Format)

Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram Mathematica. Решение задач оптимизации.

1. Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций
2. Списки. Векторы, матрицы и операции над ними. Вычисление производных и интегралов
3. Функции Maximize и Minimize
4. Решение задач линейного программирования Обзор подходов к обеспечению информационной безопасности.
5. Чебышевская точка системы неравенств

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с системой Mathematica

1. Работа с файлами (File)
2. Редактирование документа (Edit)
3. Работа с ячейками (Cell)
4. Операции форматирования ячеек (Format)

Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram Mathematica Решение задач оптимизации в системе Wolfram Mathematica

1. Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций
2. Списки.
3. Создание и применение правил.
4. Графика
5. Векторы, матрицы и операции над ними.
6. Вычисление производных и интегралов
7. Алгебраические уравнения и неравенства
8. Функции Maximize и Minimize
9. Решение задач линейного программирования
10. Чебышевская точка системы неравенств

1.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с Mathematica 5/6

1. Работа с файлами (File)
2. Редактирование документа (Edit)
3. Работа с ячейками (Cell)
4. Операции форматирования ячеек (Format)

Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram Mathematica Решение задач оптимизации в системе Wolfram Mathematica

1. Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций
2. Списки.
3. Создание и применение правил.
4. Графика
5. Векторы, матрицы и операции над ними.
6. Вычисление производных и интегралов
7. Алгебраические уравнения и неравенства
8. Функции Maximize и Minimize
9. Решение задач линейного программирования
10. Чебышевская точка системы неравенств

5. Образовательные технологии

Процесс изложения учебного материала сопровождается систематическими (на каждом занятии) компьютерными презентациями лекционного материала, кода и результатов программ, а также демонстрацией решения задач с использованием мультимедийного оборудования.

Предусмотрено регулярное общение и консультации с представителями российских и зарубежных компаний (из числа выпускников кафедры) по электронной почте и по

скайпу. При подготовке к занятиям преподаватели кафедры учитывают материалы лекций в некоторых ведущих вузах страны (например, на факультете информатики МГТУ им. Баумана)

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения

1. Выполнение практических заданий с элементами исследования.
2. Отчетные занятия по разделам.
3. Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу заданий с поиском и выбором метода их решения.
4. Разбор конкретных заданий

– **Формы и методы обучения**

Форма занятия	Применяемые методы обучения	Виды оценочных средств
Лекционные занятия	Интерактивные методы: дискуссия; метод анализа конкретной ситуации; проблемная лекция; метод опережающего обучения.	практические задания, вопросы к экзамену
Практические занятия	Интерактивные методы: дискуссия; метод анализа конкретной ситуации; проблемная лекция; метод опережающего обучения.	практические задания, вопросы к экзамену.
Лабораторные занятия	Интерактивные методы: интерактивная лабораторная работа (работа с электронными учебниками); групповая форма работы (парами, фронтальная, групповая, индивидуальная, микрогруппы); дискуссия на семинаре (публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями)	-задания для промежуточного контроля, -практические задания для выполнения лабораторной работы. Суммированные баллы начисляемые по результатам регулярной проверки усвоения учебного материала, вносятся в аттестационную ведомость. При выведении аттестационной отметки учитывается посещение студентом аудиторных (лекционных) занятий.
Самостоятельная работа студентов	Метод проектов, организационно-деятельностная игра	- задания для самостоятельной работы; балльно-рейтинговая оценка качества и уровня выполненных практических работ

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда. Она является формой организации образовательного процесса, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов, а также одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС).

Самостоятельная работа студента выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя и реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и семинарских занятиях, а также вне аудитории – в библиотеке, на кафедре, дома и т.д.

Для обеспечения самостоятельной работы используется разработанный на кафедре пакет заданий и методических указаний

6.1. Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.
Текущая СРС	
работа с учебной литературой	5
самостоятельное изучение разделов дисциплины	5
подготовка к лабораторным занятиям	5
подготовка к практическим занятиям	5
подготовка к контрольным работам	4
подготовка и сдача экзамена	36
Творческая проблемно-ориентированная СРС	
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10
исследовательская работа, участие в конференциях и интернет-олимпиадах	12
Итого СРС:	82

6.2. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение презентационных материалов и рекомендованной литературы.
2. Выполнение индивидуального пакета заданий на составление программ.
3. Решение задач и упражнений, изложенных на лекции.
4. Подготовка к отчету по индивидуальному пакету заданий
5. Подготовка к экзамену

6.3. Порядок контроля

1. Блиц-опрос на лабораторных занятиях,
2. Проверка выполнения пакета заданий и прием отчета по ним,
3. Текущий контроль за выполнением задач, сформулированных на лекции,
4. Коллоквиумы,
5. Экзамен.

6.4. Темы, виды и содержание самостоятельной работы по дисциплине

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля
Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с Mathematica			
Тема 3. Работа с файлами (File). Редактирование документа (Edit)	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.	2	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Тема 4. Работа с ячейками (Cell). Операции форматирования ячеек (Format)	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.	2	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram Mathematica. Решение задач оптимизации в системе Wolfram Mathematica			
Тема 1. Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.		Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Тема 2. Списки. Векторы, матрицы и операции над ними. Вычисление производных и интегралов	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.	2	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Тема 7. Функции Maximize и Minimize	Составление конспекта. Работа с учебной литературой		Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Тема 8. Решение задач линейного программирования	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.		Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.

Тема 9. Чебышевская точка системы неравенств	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.		Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ..
Модуль 4. Подготовка и сдача экзамена			
Экзамен	Работа с учебной литературой.	36	

Текущий контроль:

1. Проверка заданиям индивидуального пакета;
2. Проверка изучения лекционного материала;
3. Промежуточная аттестация в форме отчета по пакетам заданий.

Текущий контроль включает систематический блиц-опрос и проверку выполнения компьютерных программ.

Промежуточный контроль проводится в виде отчета по пакетам заданий, предварительная проверка решений практикуется по файлам, отправленным по электронной почте. Итоговый контроль проводится в виде письменной экзаменационной работы с обязательным устным собеседованием по результатам предварительной проверки письменной работы.

Задачи для самостоятельного решения в системе Wolfram Mathematica

1. Кусочно-линейные функции
2. Приближения в метрике Чебышёва
3. Матричные игры
4. Последовательности с ограниченным изменением
5. Итерации и последовательности
6. Экстремальные задачи
7. Комплексные функции с ограниченным изменением
8. Признаки сходимости несобственных интегралов

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

1.1.1. Примерные упражнения и задания к лабораторным занятиям и для самопроверки

1. Нахождение значения интеграла (с помощью функции Integrate)

$$\int_0^1 e^{\sin x} dx.$$

Для получения численного значения величины с заданной точностью можно воспользоваться функцией N[x , p r e s], где x – величина, pres – точность

Численно, имеет смысл воспользоваться функцией N Integrate [f , { x , a , b }]

Например, вызов функции `N Integrate [Exp [Sin [x]], { x , 0 , 1 }]` дает результат 1.63187

2. Задание векторов и матриц (используются списки).

Присваивание $x=\{x_1, x_2, x_3\}$ задает трехмерный вектор $x = (x_1, x_2, x_3)$, а присваивание $A=\{\{a_{11}, a_{12}, a_{13}\}, \{a_{21}, a_{22}, a_{23}\}, \{a_{31}, a_{32}, a_{33}\}\}$ – матрицу

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}.$$

Для операции умножения векторов и матриц используется оператор «.» (точка). Скалярный квадрат определенного выше вектора (x, x) записывается как $x.x$, а произведение матрицы на вектор Ax как $A.x$.

Функции для работы с векторами и матрицами применяются именно к данным в форме списков.

(Некоторые из функций для работы с матрицами: `Det` – вычисление определителя, `Tr` – вычисление следа, `Inverse` – вычисление обратной матрицы, `Transpose` – транспонирование матрицы.)

3. Работа с полиномами

Функция `CoefficientList` позволяет сформировать список коэффициентов полинома. В простейшем случае формат вызова функции имеет вид `CoefficientList [poly , var]` где `poly` – многочлен, `var` – переменная, коэффициенты при степенях которой следует вычислить.

Например, значением переменной `list` после выполнения команды `list=CoefficientList [a-b*x+3*x^2+d*x^4 , x]` будет список $\{a, -b, 3, 0, d\}$.

Следует помнить, что коэффициент при x^0 будет иметь в списке номер 1, а не 0.

В данном примере выражение `list[[1]]` имеет значение `a`.

Отдельный коэффициент полинома можно получить с помощью функции `Coefficient [expr , form , n]` где `expr` – выражение, `form` – переменная или выражение, коэффициент при котором вычисляется, `n` – степень переменной или выражения `form`.

Например, результатом выполнения команды

`Coefficient [a-b*x+3*x^2+d*x^4 , x , 2]`
будет `3`

1. Построение графика функции, заданной уравнением вида $y = y(x)$

Используется функция `Plot [{ f1 , f2 , ... } , { x , xmin , xmax }]` позволяющая построить графики функций $y = f_1(x)$, $y = f_2(x)$, ... на отрезке $[x_{min}, x_{max}]$ в общей системе координат.

Например, вызов функции `Plot [{ Sin [x] , Cos [x] } , { x , 0 , 2 Pi } , PlotStyle -> { Thick , Dashed }]` позволяет построить графики функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ на отрезке $[0, 2\pi]$.

1.1.2. Примерный перечень заданий для текущего контроля (лабораторное занятие)

Элементы компьютерной математики

Часть 1.

Вычислить число «Пи» с 1000 знаками: `N[Pi,1000]`

Выполнить умножение длинных чисел

Разложить на множители выражение

`Factor[4 - 3x^2 + x^3 + 8y - 8xy + 2x^2y]`

Разложить целое число:

`FactorInteger[63495398493859389583985938985938859483058809984589350]`

`{{2,1},{5,2},{89,1},{5101,1},{26479,1},{213589,1},{136732954299199799,1},{3617206138518459307,1}}`

Часть 2. Построить график функции $y=x^3*\sin(12x)$, где x меняется от -2 до +2.

`Plot[x^3*Sin(12*x),{x,-2,2}]`

Построить графики функций, заданных параметрически:

а) $x=\sin t, y=\cos t, z=t/3, t \in [0, 15]$;

`ParametricPlot3D[{Sin[t], Cos[t], t/3}, {t, 0, 15}]`

б) Примените следующие команды построения графиков и объясните результаты:

`ParametricPlot3D[{Cos[t](3 + Cos[u]), Sin[t](3 + Cos[u]), Sin[u]}, {t, 0, 2Pi}, {u, 0, 2Pi}]`

Часть 3. Решите следующие пять примеров на вычисление экстремумов:

Экстремумы: глобальные, в заданной области, от нескольких переменных	<code>Maximize[5 x y - x^4 - y^4, {x, y}]</code>
<code>Minimize[x^2 - 3 x + 6, x]</code>	<code>{25/8, {x -> -sqrt(5)/2, y -> -sqrt(5)/2}}</code>
<code>{15/4, {x -> 3/2}}</code>	<code>Minimize[{x^2 - 3 x + 6, x >= 3}, x]</code>
<code>Maximize[{5 x y - x^4 - y^4, x^2 + y^2 <= 1}, {x, y}]</code>	<code>{6, {x -> 3}}</code>
<code>{2, {x -> -1/sqrt(2), y -> -1/sqrt(2)}}</code>	<code>Maximize[{5 x y - x^4 - y^4, x + y == 1}, {x, y}]</code>
	<code>{9/8, {x -> 1/2, y -> 1/2}}</code>

Часть 4.

Наберите в системе компьютерной математики два уравнения

$x^2 - 2x = 0$ и $4 - 2x - 3x^4 + x^5 = 0$, получите «математический вид», затем решите. Решение первого приводится, второе решается аналогично.

`Solve[x^2 - 2 * x == 0, x]`

Часть 5.

Решите две системы линейных алгебраических уравнений (первый пример приводится ниже, второй придумайте сами).

`M = {{1, 2, 3}, {2, 3, 0}, {2, 6, 8}}`

`B = {1, 1, 1}`

`LinearSolve[M, B]`

1.1.3. Примерные вопросы к промежуточному контролю

1. Вывести первые n чисел последовательности Фибоначчи.

Например: `Table[Fibonacci[x], {x, 2, 100}]`

2. Вывести F_{10000} .

Пример: `Fibonacci[100000]`.

3. Узнайте, какая цифра является предпоследней в десятичной записи числа Фибоначчи $F_{1000000}$
4. Найдите сумму первых 100 чисел ряда Фибоначчи.
Пример: `Sum[Fibonacci[x], {x, 1, 5}]`.
5. Введите выражение на упрощение из школьного учебника, нажмите Enter и выполните упрощение (ввести `Simplify[%]` и нажать Shift+Enter).
6. Выполните разложение натурального числа на простые множители. Пример: `FactorInteger[12345678901234567890]`.
7. Вычисление простого числа с заданным номером $n=1000000$.

Пример: `Prime[1000000]`.

8. Вычисление чисел π с заданной точностью ($n=1000$ цифр после запятой). Пример: `N[Pi, 10]`.
9. Вычисление чисел e с заданной точностью ($n=1000$ цифр после запятой). Пример: `N[E, 10]`.
10. Вычислите $n!$ для $n=10$, $n=1000$.
11. Решите уравнение `Solve[a*x^2+b*x+c==0,x]`
12. Решите систему из $n=5$ линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.

Пример решения при $n=2$:

`A={{1,1},{1,-1}}` Enter

`B={2,0}` Enter

`X=LinearSolve[A,B]` Shift+Enter

13. Введите матрицу: `f={{f11,f12,f13},{f21,f22,f23},{f31,f32,f33}}`, взяв вместо $n=3$ значение. Введите аналогичным образом другую матрицу g тех же размеров. Найдите произведение двух матриц: `Dot[f,g,h]`.

14. Введите матрицу: `f={{f11,f12,f13},{f21,f22,f23},{f31,f32,f33}}`, взяв вместо $n=3$ значение. Найдите обратную матрицу: `Inverse[f]`.

15. Введите матрицу: `f={{f11,f12,f13},{f21,f22,f23},{f31,f32,f33}}`, взяв вместо $n=3$ значение. Найдите определитель матрицы: `Det[f]`.

16. Решите систему n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Пример: `LinearSolve[{{1,2},{3,4}},{7,9}]`.

17. Найдите производную для каждой функции из «школьной» таблицы производных. Пример: `D[Sin[x],x]` или `D[Sin[x]]`

18. Найдите 3-ю производную от заданной функции. Пример: `D[x^5,{x,3}]`

19. Найдите производную от заданной функции.

Пример:

`f[x]:=x/(1+x^2)`

`D[f[x],{x,1}]`

20. Найдите первообразную для каждой функции из таблицы первообразных «для 1 курса МФ».

Пример: Задать f : =выражение и выполнить `Integrate[f,x]`.

21. Вычислить интеграл от заданной функции при заданных пределах интегрирования. Пример: `Integrate[x^2,{x,0.5}]`.

22. Найти сумму `Sum[i^2,{i,10}]`

23. Найти сумму `Sum[i^2,{i,1,10}]`

24. Найти сумму `Sum[i^2,{i,1,2,0.25}]`

25. Вычислите бесконечную сумму (для набора используйте таблицу символов справа)

`NSum[1/i^3, {i, 1, Infinity}]`

26. График заданной функции одной переменной. Например:

`Plot[Sin[x],{x,0,20}]`

27. Нарисуйте график функции двух переменных. Например:
`Plot3D[Cos[x*y],{x,-3,3},{y,-3,3},PlotPoints->50]`
28. Вычислить предел. Пример: `Limit[Sin[x]/x, x->0]`

1.1.4. Вопросы к экзамену

1. Рабочий документ Wolfram Mathematica (далее WM)
2. Вызов функций в WM
3. Основы языка Wolfram Mathematica
4. Списки в WM
5. Векторы, матрицы и операции над ними в WM
6. Создание и применение правил в WM
7. Разложение функций в степенные ряды в WM
8. Работа с полиномами в WM
9. Определение собственных функций в WM
10. Графика в WM
11. Упрощение выражений в WM
12. Вычисление пределов в WM
13. Вычисление производных в WM
14. Вычисление интегралов в WM
15. Алгебраические уравнения и неравенства в WM
16. Решение дифференциальных уравнений в WM
17. Интерактивные вычисления в WM
18. Графические комплексы в WM
19. Типовые средства программирования в Mathematica
20. Типы данных, операторы и функции в Mathematica
21. Функции работы со сложными типами данных в Mathematica
22. Функции математического анализа в Mathematica
23. Функции обработки данных, функций и сигналов в Mathematica
24. Функции символьных преобразований в Mathematica
25. Средства программирования графики в Mathematica
26. Специальные средства программирования. в Mathematica

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

1. Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 50% и промежуточного контроля – 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий– 10 баллов,
- участие на практических занятиях– 20 баллов,
- выполнение самостоятельных, контрольных работ– 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 50 баллов.

2. Критерии оценок при проведении текущего контроля успеваемости

- Выполнение контрольной работы:

оценка «отлично» - выставляется студенту, если студент дал подробные ответы на все заданные вопросы. При этом студент должен показать знания не только из основной литературы, но и знания из дополнительной литературы, сети Internet;

оценка «хорошо» - выставляется студенту, если студент дал полные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил несущественные недочеты в ответах и незначительные нарушения логики изложения материала;

оценка «удовлетворительно»: знание и понимание основного материала, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их последовательного и логического изложения, вызывает затруднение использование терминологии дисциплины;

оценка «неудовлетворительно»: непонимание сущности вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, отсутствие способности к письменному изложению материала.

- Критерии оценки коллоквиума:

оценка «отлично»: ответ полный, правильный, самостоятельный; материал изложен в определенной логической последовательности, демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение находить рациональные пути решения задач, устанавливать причинно-следственные связи, в логическом рассуждении при решении задачи, графических построениях нет ошибок, задача решена рациональным способом с корректным использованием необходимых величин, получен верный ответ. Верные ответы даны на 86-100%

оценка «хорошо»: дан полный, правильный ответ на основе изученных понятий, но допускаются несущественные ошибки. Верные ответы даны на 66-85%.

оценка «удовлетворительно»: дан полный ответ, но при этом есть существенные ошибки указывающие на неумение использовать теоретические знания и умения при решении поставленных задач. Данные пробелы в знаниях не препятствуют дальнейшему обучению. Верные ответы даны на 51-65%

оценка «неудовлетворительно»: ответ обнаруживает незнание основного (порогового) содержания учебного материала. Верные ответы даны менее 50%.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на **зачете** производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ДГУ и его филиалов.

оценка «отлично»: ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение аргументировать собственную точку зрения, находить пути решения познавательных задач, устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, в логическом рассуждении, решении задачи, графических построениях нет ошибок, задача решена рациональным способом.

оценка «хорошо»: дан полный, правильный, самостоятельный ответ на основе изученных понятий, концепций, закономерностей, но допускаются несущественные ошибки в решении задач.

оценка «удовлетворительно»: дан полный ответ, но при этом есть существенные ошибки указывающие на неумение использовать теоретические знания и умения при решении поставленных задач. Данные пробелы в знаниях не препятствуют дальнейшему обучению.

оценка «неудовлетворительно»: ответ обнаруживает незнание основного (порогового) содержания учебного материала. менее 50%, уровень не сформирован.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла по дисциплине с учётом итогового контроля в балльную систему:

0 – 50 баллов – «неудовлетворительно»;

51 – 65 баллов – «удовлетворительно»;

66 – 85 баллов – «хорошо»;

86 – 100 баллов – «отлично».

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса:

1. Образовательный блог: <https://chislen-met.blogspot.com/>
2. Сайт кафедры дискретной математики и информатики ДГУ: <http://cathedra.dgu.ru/OfTheDepartment.aspx?id=6>

б) Основная литература:

1. Дьяконов, В. П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчетах / В. П. Дьяконов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 744 с. – (Библиотека профессионала). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117823> (дата обращения: 02.02.2022). – ISBN 978-5-91359-045-9. – Текст : электронный.
2. Седов, Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica : [16+] / Е. С. Седов. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 402 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429169> (дата обращения: 02.02.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный
3. Чирский, В. Г. Математический анализ и инструментальные методы решения задач : учебник : в 2 книгах : [16+] / В. Г. Чирский, К. Ю. Шилин ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2019. – Книга 2. – 273 с. – (Учебники Президентской академии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577836> (дата обращения: 02.02.2022). – ISBN 978-5-7749-1383-1. - ISBN 978-5-7749-1385-5 (кн. 2). – Текст : электронный.

в) дополнительная литература:

1. Практикум по компьютерной геометрии : [16+] / А. О. Иванов, Д. П. Ильютко, Г. В. Носовский [и др.]. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 462 с. : ил., табл., схем. – (Основы информатики и математики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578117> (дата обращения: 02.02.2022). – Библиогр.: с. 450 -451. – ISBN 978-5-9556-0117-5. – Текст : электронный.
2. Шабаршина, И. С. Основы компьютерной математики: задачи системного анализа и управления : учебное пособие : [16+] / И. С. Шабаршина, Е. В. Корохова, В. В. Корохов. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577786> (дата обращения: 02.02.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3118-9. – Текст : электронный.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Университетская библиотека online : [электронно-библиотечная система] / ООО «ДиректМедиа». — Москва, 2001 — . — URL: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 01.06.2022). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный
2. .eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения:

01.06.2022). – Яз. рус., англ.

3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.6.2022).

4. Book.ru : электронно-библиотечная система / ООО «КноРус Медиа». — Москва, 2010 — . — URL: <https://www.book.ru/> (дата обращения: 13.06.2022). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

Видеокурсы лекций:

1) <https://www.coursera.org/>

2) <https://www.udacity.com/>

3) <https://www.intuit.ru/>

Форумы по компьютерным наукам и программированию:

1) www.stackoverflow.com

2) <http://www.cyberforum.ru/>

3) <http://citforum.ru/http://www.intuit.ru/>

4) <https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/paths/build-dotnet-applications-csharp/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература».

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов семинарских занятий в течении семестра. В случае затруднений в понимании и освоении каких-либо тем решать дополнительные задания из учебных пособий, рекомендуемых к данному курсу.

Важнейшей задачей учебного процесса в университете является формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций, в том числе способностей к саморазвитию и самообразованию, а также умений творчески мыслить и принимать решения на должном уровне. Выработка этих компетенций возможна только при условии активной учебно-познавательной деятельности самого студента на всём протяжении образовательного процесса с использованием интерактивных технологий.

Такие виды учебно-познавательной деятельности студента как лекции, семинарские занятия и самостоятельная работа составляют систему вузовского образования.

При изучении дисциплины рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Текущие оценки усредняются на протяжении семестра при изучении модулей. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Рейтинг направлен на повышение ритмичности и эффективности самостоятельной работы студентов. Он основывается на широком использовании тестов и заинтересованности каждого студента в получении более высокой оценки знаний по дисциплине.

Рейтинговый балл студента на каждом занятии зависит от его инициативности, качества выполненной работы, аргументированности выступления, характера использованного материала и т.д. Уровень усвоения материала напрямую зависит от внеаудиторной самостоятельной работы, которая традиционно такие формы деятельности, как выполнение письменного домашнего задания, подготовка к разбору ранее прослушанного лекционного материала, подготовка доклада и выполнение реферата.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные средства обучения: электронные учебники, презентации, технические средства предъявления информации (многофункциональный мультимедийный комплекс) и контроля знаний (тестовые системы). Электронные ресурсы Научной библиотеки ДГУ. Электронно-образовательные ресурсы Дагестанского государственного университета.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Visual Studio Code, Microsoft Windows, Ubuntu Linux, Skype.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Реализация учебной дисциплины требует наличия типовой учебной аудитории с возможностью подключения технических средств: аудиовизуальных, компьютерных и телекоммуникационных (*лекционная аудитория № 3-62, оборудованная многофункциональным мультимедийным комплексом, видеомонитором и персональным компьютером, аудитории №3-66 и №3-67 оборудованные персональными компьютерами, имеющими доступ в Интернет*)