

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра теории упругости и вычислительной математики
имени академика А.С. Космодамианского

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«21» апреля 2021 г.

МП



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ В
ИССЛЕДОВАНИЯХ МОДЕЛЕЙ МЕХАНИКИ»

практико-ориентированная дисциплина

Направление подготовки:	<u>01.03.02 Прикладная математика и информатика</u>
Профиль подготовки:	<u>Прикладная математика и информатика</u>
Образовательная программа:	<u>Бакалавриат</u>
Квалификация:	<u>Академический бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий
И. А. Моисеенко



«20» апреля 2021 г.

МП

Рабочая программа учебной дисциплины **«Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики»** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018г. № 9; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиля: «Прикладная математика и информатика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

доцент кафедры теории упругости и
вычислительной математики имени
академика А.С. Космодамианского,
канд. физ.-мат. наук

А. И. Занько

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского

Протокол № 15 от «12» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой

В.И. Сторожев

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета математики и информационных технологий

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики» является практико-ориентированной дисциплиной и относится к вариативной части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые *предшествующими дисциплинами* – *алгебра и геометрия, математический анализ, численные методы*. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики» являются основой для изучения *последующих* дисциплин: математические модели деформирования сред с усложненными свойствами, Математические модели и методы теории упругости, модели вязкого и хрупкого разрушения; используются при написании выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика	
Профиль	Прикладная математика и информатика	
Образовательная программа	Бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	2 (12)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, зачет в 4-м семестре	
Год подготовки	2	
Семестр	4	
Количество зачетных единиц	4	
Количество часов всего	108	
в т.ч.:		
- лекционных	32	
- практических или семинарских	×	
- лабораторных	32	
- самостоятельной работы	44	
в т.ч. индивидуальное задание	×	
Недельное количество часов	6,75	
в т. ч.: - аудиторных	4	
- самостоятельной работы студента	5,75	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики» – изучение современного программного обеспечения ЭВМ, в частности MS Excel и Maple.

Задачи:

- 1) Ознакомление студентов с классификацией программного обеспечения компьютерных систем, назначением прикладного ПОКС, в частности офисного и научного.
- 2) Обучение студентов основным приемам составления макросов и других элементов управления обработкой информации в MS Excel.

3) Обучение студентов основным приемам работы с Maple.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики» направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиля: «Прикладная математика и информатика»:

Универсальные компетенции (УК):	
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: «Системное и критическое мышление»	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: «Разработка и реализация проектов»	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции (ПК):¹	
ПК-1	Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с техническим заданием в составе научного коллектива по отдельным разделам темы
ПК-2	Способен проводить обработку и анализ научной информации и результатов исследований

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения². Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения:

¹ Если ПК взята из профессионального стандарта – можно указать название профстандарта, кем и когда утвержден, регистрационный номер профстандарта

² Количество индикаторов по каждой компетенции может варьироваться (от одного и более).

Категории универсальных компетенций	Универсальные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.И-1. Осуществляет поиск, выбор, систематизацию, обобщение и критический анализ информации	Знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования;
			Знает методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации;
			Умеет анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи;
			Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
			Умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
		УК-1.И-2. Применяет методы системного подхода для решения поставленных задач	Знает возможные варианты решения типичных задач.
			Умеет обосновывать варианты решений поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.И-1. Проводит анализ поставленной цели и определяет совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знает различные методологии анализа и решения поставленной задачи
			Умеет определять главные звенья проблемы, для выстраивания эффективной навигации для ее решения

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.И-1. Применяет основные положения и концепции в области математических наук и основную терминологию при решении задач профессиональной деятельности	Знает математический аппарат естественных и гуманитарных наук;
		Знает основные методы естественных и гуманитарных наук, в том числе применяемые для анализа поведения сложных систем
		Умеет осуществлять математическую постановку исследуемых задач;
		Умеет разрабатывать математические модели систем в области своей специализации;
		Умеет применять различные численные и аналитические методы естественных и гуманитарных наук для решения научно-исследовательских и прикладных задач;
		Умеет применять научный подход при анализе возникающих в практической деятельности задач;
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.И-1. Использует и адаптирует существующие математические методы для разработки алгоритмов решения прикладных задач.	Знает математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.
		Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.И-1. Применяет и модифицирует математические модели для решения задач профессиональной деятельности	Знает математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности и методы их модификации.
		Умеет использовать, анализировать и модифицировать математические модели в современном естествознании и технике
ОПК-4. Способен решать задачи профессиональной	ОПК-4.И-1. Использует современные	Знает существующие информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной

деятельности с использованием существующих информационных-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	безопасности.
		Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен проводить обработку и анализ научной информации и результатов исследований	ПК-2.И-1. Осуществляет сбор, обработку и обобщение результатов научных исследований в области компьютерно-математического моделирования	Знает методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по исследованиям соответствующим научным исследованиям.
		Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-4. Способен к выбору варианта архитектуры программного средства, разработке и верификации программного обеспечения для решения технических и научно-исследовательских задач	ПК-4.И-1. На основе анализа требований к программному продукту осуществляет декомпозицию программного средства на компоненты/программные модули	Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
		Знает методы и средства проектирования программного обеспечения
		Знает методы и средства проектирования баз данных ПК-5.4.
		Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных
		Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций и лабораторных занятий используются мультимедийные презентации, документальные фильмы научно-познавательного характера, раздаточные материалы, специальное оборудование.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная

самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям, тесты, самостоятельная работа; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы, аннотаций статей, подготовку и защиту результатов собственных научных исследований.

Тематический план «Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики»

Темы	Вопросы темы
Содержательный модуль 1. Математический пакет Maple	
1. Основные понятия и конструкции Maple*	1.1. Имена, переменные, типы данных; 1.2. Основные операции преобразования.
2. Операции и команды математического анализа*	2.1 Численное и символьное вычисление пределов, произведений, сумм, производных и интегралов.
3. Решение уравнений и неравенств*	3.1. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений, систем линейных алгебраических уравнений и неравенств. 3.2. Аналитические и приближенные решения дифференциальных уравнений, систем уравнений, задачи Коши.
4. Графика в системе Maple*	4.1. Двумерные и трёхмерные графики
5. Программирование в среде Maple*	5.1. Реализация основных алгоритмических конструкций, программных единиц, ввод и вывод данных.
Содержательный модуль 2. Программирование в Visual Basic для Excel	
6. Основные алгоритмические конструкции Visual Basic*	6.1. Реализация основных алгоритмических конструкций, программных единиц, ввод и вывод данных.
7. Введение в разработку приложений*	7.1. Объектная модель. 7.2. Панель инструментов.

* – практико-ориентированные темы.

Структура дисциплины «Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики» по видам учебной деятельности

[illegible]

Тема 1. Основные понятия и конструкции Maple	12	4		4	4					
Тема 2. Операции и команды математического анализа	18	6		6	6					
Тема 3. Решение уравнений и неравенств	13	4		4	5					
Тема 4. Графика в системе Maple	13	4		4	5					
Тема 5 Программирование в среде Maple	13	4		4	5					
Итого по содержательному модулю 1	69	22		22	25					
Содержательный модуль 2. Программирование в Visual Basic для Excel										
Тема 6. Основные алгоритмические конструкции Visual Basic	12	2		2	8					
Тема 7. Введение в разработку приложений	27	8		8	11					
Итого по содержательному модулю 2	39	10		10	19					
Всего часов	108	32		32	44					

5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и конструкции Maple	4	
2	Операции и команды математического анализа	6	
3	Решение уравнений и неравенств	4	
4	Графика в системе Maple	4	
5	Программирование в среде Maple	4	
6	Основные алгоритмические конструкции Visual Basic	2	
7	Введение в разработку приложений	8	
Всего		32	

Тексты лекций приведены в: электронный УМКД на кафедре теории упругости и вычислительной математики имени акад. А. С. Космодамианского.

Темы лабораторных работ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и конструкции Maple	4	
2	Операции и команды математического анализа	6	
3	Решение уравнений и неравенств	4	
4	Графика в системе Maple	4	
5	Программирование в среде Maple	4	
6	Основные алгоритмические конструкции Visual Basic	2	
7	Введение в разработку приложений	8	
Всего		32	

Содержание лабораторных работ и методические рекомендации к их выполнению приведены в: электронный УМКД на кафедре теории упругости и вычислительной математики имени акад. А. С. Космодамианского.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и конструкции Maple	4	
2	Операции и команды математического анализа	6	
3	Решение уравнений и неравенств	4	
4	Графика в системе Maple	4	
5	Программирование в среде Maple	4	
6	Основные алгоритмические конструкции Visual Basic	8	
7	Введение в разработку приложений	11	
Всего		44	

Содержание самостоятельной работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в: электронный УМКД на кафедре теории упругости и вычислительной математики имени акад. А. С. Космодамианского.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Содержательный модуль 1. Математический пакет Maple

- Объясните назначения следующих специальных знаков: $::$, $:$, $::=$, $=$, $\#$, $"$, $@$.
- Операторы **assume**, **additionally** и **about**.
- Операторы **mod**, **and**, **or**, **not**, **union**, **intersect**, **minus**.
- Функциональные операторы.
- Что обозначают имена объектов: **Pi**, **pi**, **I**, **i**, **infinity**, **true**, **false**, **Digits**, **Order**.
- Команды: **Im**, **Re**, **conjugate**, **polar**, **restart**. Получение справки о команде в пакете Maple.
- Последовательность. Генерирования последовательности командой **seq**.
- Список. Операции над элементами списка: **op**, **nops**, **member**, **convert**, **zip**. Математические операции.
- Множество. Операции над элементами множества: **op**, **nops**, **member**, **seq**, **convert**, **union**, **intersect**, **minus**.
- Команды: **simplify**, **normal**, **radnormal**.
- Команды: **expand**, **factor**, **lhs**, **rhs**.
- Команды: **collect**, **combine**, **isolate**.
- Команды: **subs**, **trigsbs**.
- Команды: **series**, **taylor**, **convert**.
- Команды: **eval**, **evalf**, **evalc**, **evalm**.
- Команды: **solve**, **fsolve**, **dsolve**, **rsolve**, **assign**, **unassign**.
- Конструкции: **RootOf(f(x)=0,x)**, **RootOf(f(x)=0,x,z)**.
- Команды: **Limit**, **limit**, **Sum**, **sum**, **Product**, **product**, **value**.
- Команды: **Int**, **int**, **Diff**, **diff**, **D**.
- Команды: **iscont**, **discont**.
- Команды: **array**, **matrix**, **vector**, **det**, **rank**, **evalm**.

22. Команда **plot**. Опции двумерной графики: **title, style, coords, color, thickness, symbol, labels**.
23. Команды: **textplot, display**.
24. Команды: **implicitplot, odeplot**.
25. Команда **plot3d**. Опции: **title, style, color, labels**. Команда **spacecurve**.
26. Условные операторы.
27. Операторы цикла.
28. Операторы: **break, next, quit**.
29. Процедура.
30. Функции: **RETURN, ERROR**.
31. Функции: **print, read, save, readdata**.
32. Перекодировка выражений на язык C.
33. Функции: **trace, time**.

Содержательный модуль 2. Программирование в Visual Basic для Excel

1. Электронная таблица *Excel*.
1. База данных в Excel. Запись. Поле. Команда автофильтр.
2. Сводная таблица.
3. Создание элементов управления: счетчика и полосы прокрутки.
4. Создание элементов управления: список, раскрывающийся список. Функция **ИНДЕКС**.
5. Создание элемента управления: флажок. Функция **ЕСЛИ**.
6. Создание элемента управления: переключатель. Функция **ВЫБОР**.
7. Создание элемента управления: кнопка. Назначение этого элемента на рабочем листе.
8. Неопределённое состояние элементов управления. Функция **НД()**.
9. Типы данных в VBA. Получение справки по оператору в VBA.
10. Условные операторы в VBA.
11. Операторы цикла в VBA: **For...Next, Do While...Loop, Do Until...Loop**.
12. Оператор выбора **Select Case**.
13. Инструкция **With...End With**.
14. Процедура в VBA. Комментарии.
15. Безусловный выход из цикла: **Exit Do, Exit For**, процедуры: **Exit Sub**.
16. Ввод данных с помощью диалогового окна. Вывод сообщения. Функции: **InputBox, MsgBox**.
17. Создание макроса в Excel.

8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Прикладная математика и информатика

Очная форма обучения. Семестр: 4

Учебная дисциплина: Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики

Модульная контрольная работа

Вариант № 1

1. Доказать равенство $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{1+a \cos(x)} = \frac{2\pi}{\sqrt{1-a^2}}, 0 \leq a < 1$

2. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \left(\frac{x}{2}\right)^n$

3. Найти интеграл и сделать проверку $\int \frac{x^4 + x^2 + 1}{x-1} dx$

4. Исследовать сумму на непрерывность на заданном отрезке. Если функция не является непрерывной, то найти точки, в которых нарушается непрерывность

$$f(x) = \cos(x) + \sqrt{x^2 - 100} + \frac{1}{x^3 + 5x^2 - 4x - 20}, [-10, 10]$$

$$\int_1^2 \int_{\frac{1}{x^2}}^x \frac{x^2}{y^2} dx dy$$

5. Вычислить повторный интеграл

6. Получить разложение функции в окрестности заданной точки до членов заданного порядка. Коэффициенты разложения представить с помощью десятичной дроби

$$f(x) = \frac{1}{x^2 + 4x + 7 \operatorname{tg}(x)}, x_0 = -1, n = 4$$

7. Найти предел функции в заданной точке $\begin{cases} x+8, & x < 4 \\ x^2+2, & x \geq 4 \end{cases}, x=4$

8. Найти точки разрыва функции на заданном отрезке $f(x) = \frac{\cos(x) + \sin(x)}{x^3 + 4x^2 - 4x - 16}$

9. Найти решение уравнения и сделать проверку $x^3 - 2x^2 + 1 = 0$

10. Найти минимальное и максимальное значение функции $f(x) = \sin(x) + \cos(x)$

Утверждено на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского, протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Сторожев В. И.
Занько А. И.

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	Количество баллов
1, 7-10	3
2-6	2
1, 7-10	3
Всего	25

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Примерные задачи для самостоятельного занятия

КОНСТРУКЦИИ MAPLE

Цель: овладение решением задач различных областей математики в пакете Maple

Задания:

содержатся в учебных пособиях [1-3].

Примерные задачи для самостоятельного занятия

1. Нарисовать график функции $y = \begin{cases} x^2 & \text{если } -3 \leq x < \pi, \\ \pi(1 + \sin x) & \text{если } \pi \leq x < 2\pi, \\ (1 + \sqrt{x})^{-1} & \text{если } 2\pi \leq x \leq 8. \end{cases}$

2. Нарисовать график функции, заданной в виде таблицы:

X	-1	-0.5	0	0.5	1	2	-1
Y	1	2	5	-2	-1	0	1

Ввести данные из текстового файла.

3. Нарисовать график функции $y = (x-a)(x-b)(x-c)$, где $a = \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}$,

$$b = \frac{1}{7} \prod_{n=1}^{20} \left(1 + \frac{1}{n}\right), \quad c = -1 + \lim_{x \rightarrow +0} e^{-x^{-1}}.$$

4. Нарисовать график функции решения дифференциального уравнения

$$y' = \frac{-x + y - 2}{x - y}.$$

Неопределённую постоянную положить равной минимальному корню

уравнения $x^3 - 3x + 1 = 0$.

5. Построить поверхность, заданную в параметрическом виде:

$$x = a \sin t \sin u, \quad y = b \cos t \sin u, \quad z = c \cos u, \quad a, b, c - \text{const.}$$

6. Получить разложение функции $f(x) = \int_0^x \frac{\sin(y)^2}{y} dy$ в окрестности точки 0 до

членов 7-го порядка.

7. Найти обратную матрицу $\begin{pmatrix} 1-t & 2+t & 3 \\ 2+t & 1-t & 4 \\ 3 & 4 & 1-t \end{pmatrix}$. Сделать проверку.

8. Решить систему нелинейных уравнений и сделать проверку. $\begin{cases} \operatorname{tg}(xy + 0.2) = x^2; \\ x^2 + y^2 = 1. \end{cases}$

9. Найти корни уравнения. Построить график и сделать проверку.

$$2x^4 + 8x^3 + 8x^2 - 1.0 = 0.$$

10. Составить процедуру вычисления значений функции

$$y = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 - x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^2 - \sin(\pi x^2) & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

и написать команду для построения графика этой

функции.

11. Решите задачу Коши: $y' \operatorname{ctg} x + y = 2$, $y(0) = -1$. Нарисовать график решения дифференциального уравнения.

12. Решите задачу Коши: $y''(x) + 2y'(x) + 2y(x) = xe^x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$. Нарисовать график решения дифференциального уравнения.

13. Найти общее решение и сделать проверку: $\begin{cases} y'(x) = z(x), \\ z'(x) = -y(x). \end{cases}$

14. Excel. Создайте макрос, который вводит в текст документа заголовок «Донецкий национальный университет» с анимационным эффектом «неоновой рекламы». Макрос запускается на выполнение сочетанием клавиш. Макрос должен быть доступен только в вашем документе.

15. Maple. Нарисовать график функции решения дифференциального уравнения. $y'' + 2y' + 2y = e^{-x} \cos(x) + xe^{-x}$, $y(\pi) = 1$, $y'(\pi) = 0$;

16. . Нарисовать график функции:

17. $y = e^{-x} \cos(x) + xe^{-x}$ /

18. Нарисовать график функции $y = \begin{cases} x^2 & \text{если } -3 \leq x < \pi, \\ \pi(1 + \sin x) & \text{если } \pi \leq x < 2\pi, \\ (1 + \sqrt{x})^{-1} & \text{если } 2\pi \leq x \leq 8. \end{cases}$

19. Нарисовать график функции, заданной в виде таблицы:

X	-1	-0.5	0	0.5	1	2	-1
Y	1	2	5	-2	-1	0	1

20. Ввести данные из текстового файла.

21. Нарисовать график функции $y = (x-a)(x-b)(x-c)$, где $a = \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}$,

$$b = \frac{1}{7} \prod_{n=1}^{20} \left(1 + \frac{1}{n}\right), \quad c = -1 + \lim_{x \rightarrow +0} e^{-x^{-1}}.$$

22. Построить поверхность, заданную в параметрическом виде:

23. $x = a \sin t \sin u$, $y = b \cos t \sin u$, $z = c \cos u$, $a, b, c - \text{const.}$

24. Получить разложение функции $f(x) = \int_0^x \frac{\sin(y)^2}{y} dx$ в окрестности точки 0 до

членов 7-го порядка.

25. Найти обратную матрицу $\begin{pmatrix} 1-t & 2+t & 3 \\ 2+t & 1-t & 4 \\ 3 & 4 & 1-t \end{pmatrix}$. Сделать проверку.

26. Решить систему нелинейных уравнений и сделать проверку. $\begin{cases} tg(xy + 0.2) = x^2; \\ x^2 + y^2 = 1. \end{cases}$

27. Найти корни уравнения. Построить график и сделать проверку. $2x^4 + 8x^3 + 8x^2 - 1.0 = 0$.

28. Составить процедуру вычисления значений функции $y = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 - x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^2 - \sin(\pi x^2) & \text{при } x > 1. \end{cases}$ и написать команду для построения графика этой функции.

КОНСТРУКЦИИ VISUAL BASIC

Цель: овладение навыками написания макросов для среды Excel и навыками применения различных программных средств анализа различных математических задач

Задания:

1. Дана система неравенств

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 19, \\ 2x_1 + x_2 \leq 13, \\ 3x_2 \leq 15, \\ 3x_1 \leq 18 \end{cases} \quad (1)$$

и линейная форма (целевая функция)

$$F = 7x_1 + 5x_2 \quad (2).$$

Требуется среди неотрицательных решений системы линейных неравенств (1) найти такое, при котором линейная форма (2) имеет наибольшее значение. Используйте команду Сервис⇒Поиск решения.

2. Найти
- $\min(x^6 - 3x^2 + x - 1)$
- . Используйте команду Сервис⇒Поиск решения.

3. Создать макрос, который создаёт даты рабочих дней, начиная с сегодняшней даты. Макрос запускается с помощью кнопки.

4. Написать программу на VBA вычисления скалярного произведения двух векторов: A, B размерности 9. Скалярное произведение вычисляется по формуле: $C = A \cdot B =$

$$\sum_{k=1}^9 a_k * b_k.$$

5. Создать макрос, который запускает создание графика функции $y = x \sin(x)$ на отрезке $[-5, 5]$. Макрос запускается на выполнение сочетанием клавиш.

6. Создать с помощью элемента управления «обыкновенный список» словарь перевода с одного языка на другой.(3 слов). При выборе слова из списка его перевод появляется всегда в одной и той же ячейке, рядом с которой находится надпись «Перевод →».

7. Создать счётчик, который изменяет значение x для функции f(x). Аргумент x изменяется от -2 до 3 с шагом 0.2. все ячейки защитить от изменений, кроме ячеек содержащих x и f(x). Вычисление функции выполняется при включенном флажке. Обратите внимание, что счётчик работает с целыми числами из диапазона от 0 до 30000.

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{3|x^3| + x^2} & \text{при } x \leq -1, \\ 11 + \cos x & \text{при } -1 \leq x \leq 1, \\ 7\sqrt{x^5} \sin x & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

8. Создать телефонный справочник (4 абонентов): Ф. И. О., номер телефона, район, адрес. С помощью автофильтра вывести список абонентов, которые имеют телефоны в данном районе. На листе должен быть включен автофильтр, согласно условию задачи.

9. Найти решение системы линейных уравнений $Ax = B$ и сделать проверку. Найти определитель матрицы A. Система уравнений задана уравнениями:

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3, \\ x_1 + 2x_2 + 0x_3 - x_4 = -3, \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22. \end{cases}.$$

10. Найти значение x, при котором $f(x) = 5$, где $f(x) = x^3 - x^2 + x$. Используйте команду Сервис⇒Подбор параметра.

Самостоятельная работа оценивается в 67 баллов. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

Оценивание СРС «Специализированные математические пакеты в исследованиях моделей механики»

Названия содержательных модулей и тем	СРС	ИРС
Содержательный модуль 1. Математический пакет Maple		
Тема 1. Основные понятия и конструкции Maple	9	
Тема 2. Операции и команды математического анализа	9	
Тема 3. Решение уравнений и неравенств	10	
Тема 4. Графика в системе Maple	10	
Тема 5 Программирование в среде Maple	10	
Итого по 1-му содержательному модулю	48	
Содержательный модуль 2. Программирование в Visual Basic для Excel		
Тема 6. Основные алгоритмические конструкции Visual Basic	9	
Тема 7. Введение в разработку приложений	10	
Итого по 2-му содержательному модулю	19	
Всего баллов	67	

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. *Организационно-учебная работа студента* в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	4
	Самостоятельная работа	48
	Итого	52
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа студента в аудитории	4
	Самостоятельная работа	19
	Модульная контрольная	25
	Итого	48
Общий итог		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено

FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в главном (83001, г. Донецк, пр. Гурова, 6) корпусе университета. Для проведения лекционных и лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методических кабинетах главного учебного корпуса, материально-техническую базу учебной лаборатории «Сетевых компьютерных технологий» (ауд. 606) и учебной лаборатории «Интегрированных сред программирования» (ауд. 610) кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского

13. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Дзундза А.И., Гремалюк М.Д., Моисеенко И.А., Прийменко С.А. Программное обеспечение ЭВМ. Maple. Учебное пособие. Донецк: ДонНУ, 2015. – 130 с.	АУЛ(0), АНЛ(0), ЧЗ1(0), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
2.	Зеньковский, В. А. Применение EXCEL в экономических и инженерных расчетах : с компакт-диском / В. А. Зеньковский. - М. : Солон-Пресс, 2005. - 191 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
3.	Уокенбах, Д. Подробное руководство по созданию формул в Excel 2003 / Д. Уокенбах ; Пер. с англ. и ред. И. В. Василенко. - М. и др. : Диалектика : Вильямс, 2005. - 640 с. + электрон. опт. диск (CD-ROM).	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
4.	Microsoft Office 2007 : Все программы пакета / А. Н. Тихомиров, А. К. Прокди, П. В. Колосков и др. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Наука и техника, 2009. - 599 с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
5.	Браун, С. Visual Basic 6 : Учеб. курс / С. Браун. - М. и др. : Питер, 2005. - 574 с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1),	

		ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
6.	Кузьменко, В. Г. Visual Basic 6 / В. Г. Кузьменко. - 3-е изд. - Москва : Бином, 2005. - 400 с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
7.	Могилев, А. В. Информатика : [Учеб. пособие для студентов пед. вузов по специальности "Информатика"] / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер ; Под ред. Е. К. Хеннера. - 3-е изд. - М. : АCADEMIA, 2004. - 841 с.	АУЛ (6), АНЛ (1), ЧЗ1 (1)	
8.	Информатика и информационные технологии : Учеб. пособ. / И. Г. Лесничая, И. В. Миссинг, Ю. Д. Романова, В. И. Шестаков. - М. : ЭКСМО, 2005. - 544 с.	АУЛ (15), АНЛ (1), Ка66 (1), ЧЗ1 (1)	
9.	Информатика для экономистов : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 080100 (521600) "Экономика" и экон. специальностям / [С. А. Балашова, В. И. Дихтяр, О. Н. Жилкин и др.] ; под общ. ред. В. М. Матюшка ; Рос. ун-т дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 880 с.	АУЛ (91), АНЛ (1), ЧЗ1 (1)	
10.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме MS Excel [Электронный ресурс]: для студентов по направлениям подготовки 44.03.04 "Профессиональное обучение. Информатика и вычислительная техника", 44.03.04 "Профессиональное обучение. Охрана труда", 44.03.04 "Профессиональное обучение. Экономика и управление" (для всех форм обучения) / [сост. Е. С. Нестругин] ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2016.		Электронные данные (1 файл).
Дополнительная литература			
11.	Бородакий, Ю. В. Информационные технологии : Методы, процессы, системы / Ю. В. Бородакий, Ю. Г. Лободинский. - М. : Радио и связь, 2004. - 451 с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/soft/Maple/Maple.asp> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.

2. Коробейников А.Г. Разработка и анализ математических моделей с использованием MATLAB и MAPLE: Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. - 145 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/424/70424> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.

15. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);

2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: FreeLab, Scilab, R Studio, Python, Eclipse, Free Pascal, Tries Mode, Prolog, Антивирус Касперского, Linux Fedora, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Blender, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой

Сторожев В. И.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой

Сторожев В. И.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой

Сторожев В. И.