МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор

_____ А.А. Каракозов
(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.09 «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ»

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): «Бизнес-аналитика финансовых систем»
(наименование профиля)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,0 / 144
Контактная работа (час.), в том числе:	72
лекции (час.)	34
лабораторные работы (час.)	34
практические (семинарские) занятия (час.)	–
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	18
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	–
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 54

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Математические пакеты прикладных программ» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (направленность (профиль) – «Бизнес-аналитика финансовых систем») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:
доцент кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект»,
кандидат технических наук, доцент, _____ К.Н. Ефименко
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «15» _марта_ 2023 года № _8_

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Павлыш
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Протокол от «15» _марта_ 2023 года № _3_

Председатель _____ В.Н. Павлыш
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы применения математических пакетов прикладных программ для численного и символьного решения теоретических и практических задач в различных предметных областях, а также обработки и визуализации результатов инженерных расчетов.

Целью дисциплины является формирование у обучающихся основ знаний работы с современными пакетами прикладных математических программ и умения применять эти знания при решении конкретных задач математического анализа, алгебры, геометрии, дифференциального исчисления, линейного программирования и в других предметных областях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать современный математический аппарат и компьютерные технологии, используемые для решения задач прикладной математики; методологию, технологию и основные фазы проектирования и разработки программного продукта; современные методы разработки и реализации алгоритмов и математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;

уметь использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; анализировать возможность реализации требований к программному обеспечению, проводить оценку трудоемкости реализации программного продукта; тестировать разработанные модели, анализировать полученные результаты;

владеть навыками использования математического аппарата, методологии программирования и современных компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; современными CASE-средствами и средствами быстрой разработки и проектирования, которые применяются в профессиональной деятельности; практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

– способность использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (ПК-3);

– способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии (ПК-4);

– способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов и математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-5).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые обучающийся приобрел при изучении предшествующих дисциплин: «Высшая математика», «Дискретная математика», «Программирование».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются обучающимся при изучении дисциплин: «Вычислительная математика (численные методы)», «Комплексный анализ», «Математическое моделирование», при прохождении производственной практики: научно-исследовательская работа.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы дисциплины (модуля)	Количество часов (очная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ.	СР
Тема 1. Принципы организации математических пакетов прикладных программ.	10	4	4	0	2
Тема 2. Векторы и матрицы в MathCad.	12	4	6	0	2
Тема 3. Построение графиков в MathCad.	10	4	4	0	2
Тема 4. Работа с комплексными числами.	8	2	4	0	2
Тема 5. Символьные преобразования в MathCad.	12	6	4	0	2
Тема 6. Решение уравнений и систем.	12	4	6	0	2
Тема 7. Программирование в MathCad.	14	6	6	0	2
Тема 8. Реализация метода наименьших квадратов в MathCad.	8	4	0	0	4
Контактная работа (дополнительная)	4				
Курсовая работа (проект)	0				0
Итого по видам занятий:	90	34	34	0	18
Контроль	54				
ИТОГО:	**144**				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-3	Темы 1-7
ПК-4	Темы 2-6
ПК-5	Темы 7-8

3.2 Лекции

Тема 1. Принципы организации математических пакетов прикладных программ.

Содержание темы 1: Основные группы пакетов прикладных программ. Принципы организации математических пакетов прикладных программ. Назначение пакета MathCad. Ввод и редактирования элементарных математических выражений. Использование пользовательских функций и ранжированных переменных.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 2. Векторы и матрицы в MathCad.

Содержание темы 2: Ввод и редактирование векторов и матриц. Действия над векторами и матрицами. Функции для работы с векторами и матрицами.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 3. Построение графиков в MathCad.

Содержание темы 3: Панель инструментов Graph. Построение графиков в декартовой системе координат. Построение графиков в полярной системе координат. Трассировка и форматирование двумерных графиков. Построение трехмерных графиков.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 4. Работа с комплексными числами.

Содержание темы 4: Формы записи и особенности ввода комплексных чисел. Функции для работы с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 5. Символьные преобразования в MathCad.

Содержание темы 5: Особенности выполнения символьных преобразований. Обзор символьных преобразований, выполняемых с помощью команд меню Symbolics и панели инструментов Symbolic. Выполнение символьных преобразований.

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 6. Решение уравнений и систем.

Содержание темы 6: Решение алгебраических уравнений. Решение трансцендентных уравнений. Применение функции root и polyroots. Решение систем линейных уравнений при помощи функции lsolve. Использование решающего блока для решения систем уравнений.

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 7. Программирование в MathCad.

Содержание темы 7: Программный блок. Операторы панели инструментов Programming. Базовые приемы программирования.

Литература к теме 7: [2, 4, 6].

Тема 8. Реализация метода наименьших квадратов в MathCad.

Содержание темы 8: Метод наименьших квадратов. Вычисление коэффициентов регрессии. Вычисление коэффициента корреляции. Подбор параметров нелинейной зависимости. Вычисление индекса корреляции. Вычисление суммарной ошибки.

Литература к теме 8: [2, 3, 6].

3.3. Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Знакомство с пакетом MathCad и выполнение простейших вычислений	2	[1,2,5]

2	Решение некоторых задач математического анализа	2	[1,2,5]
3	Работа с векторами и матрицами	6	[1,2,5]
4	Построение графиков	4	[1,2,5]
5	Работа с комплексными числами	4	[1,2,5]
6	Использование символьных преобразований	4	[1,2,5]
7	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений, систем уравнений	6	[1,2,5]
8	Программирование в пакете MathCad	6	[1,2,5]
ИТОГО:		**34**	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	8
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	8
4	Выполнение курсовой работы/проекта	0
ИТОГО:		**18**

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) в учебном плане не запланирован.

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы в соответствии с [7]. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 15 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соот-

ношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляю-

щие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. Назначение пакета Mathcad. Структура документа Mathcad.
2. Создание и редактирование документа Mathcad. Ввод и редактирование выражений.
3. Определение локальных и глобальных переменных. Ранжированные переменные.
4. Встроенные и определенные пользователем функции.
5. Вычислительные операторы Mathcad (дифференцирование; интегрирования; вычисление пределов, суммы и произведения).
6. Ввод и действия над векторами и матрицами в Mathcad.
7. Функции для работы с векторами и матрицами.
8. Построение графиков в декартовой и полярной системах координат.
9. Форматирование и трассировка двумерных графиков.
10. Построение графиков функций двух переменных.
11. Формы записи и особенности ввода комплексных чисел.
12. Функции для работы с комплексными числами.
13. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
14. Особенности выполнения символьных преобразований.
15. Символьные преобразования, выполняемые с помощью команд меню Symbolics.
16. Панель инструментов Symbolic. Выполнение символьных преобразований.
17. Решение алгебраических, трансцендентных уравнений с использованием директивы solve и символьного знака равенства.
18. Решение алгебраических, трансцендентных уравнений с использованием команды Solve подменю Variable меню Symbolics.
19. Применение функции root.
20. Применение функции polyroots для определения корней полинома n-ной степени.
21. Использование функции lsolve для решения систем линейных уравнений.
22. Применение блока решения систем линейных и нелинейных уравнений Given - Find (численное решение).
23. Применение блока решения для определения корней систем линейных и нелинейных уравнений в символьном виде.
24. Назначение и использование программного блока.
25. Использование операторов панели инструментов Programming.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Программа подготовки:	*бакалавриат*
Направление подготовки:	*01.03.04 Прикладная математика*
Направленность (профиль):	*«Бизнес-аналитика финансовых систем»*
Семестр:	*III*
Учебная дисциплина:	*МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ*

БИЛЕТ №1

1. Построение графиков в декартовой системе координат в MathCad.

2. Найти корни уравнения $(x+3)^4+(x+5)^5=15$) и уравнения $f(x)=x^2e^{-x}$=0 с помощью функции roots, предварительно графически определив интервалы изоляции корней.

3. Разработать блок-схему алгоритма и функцию пользователя MathCad в виде программного блока для обработки целочисленного вектора: расположить по убыванию элементы массива X(N), которые расположены между максимальным нечетным и 1-м положительным элементами массива.

Утверждено на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект», протокол № __ от __.__.20__ г.

Зав. кафедрой Павлыш В. Н. Экзаменатор Ефименко К.Н.

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Математические пакеты прикладных программ»
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.04 Прикладная математика
(направленность (профиль)– «Бизнес-аналитика финансовых систем»)

Экзамен проводится письменно по билетам. В каждом билете содержится три вопроса, которые охватывают теоретическую и практическую части курса и требуют решения конкретной задачи (1-й вопрос оценивается в 10 баллов, 2-й и 3-й – в 20 баллов).

Ответ на каждый вопрос оценивается по следующим критериям. Максимальное количество баллов ставится в случае полного системного раскрытия вопроса (решения задачи) без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 2 баллов), допущены несущественные неточности (до 3 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 4 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости). При отсутствии правильного ответа на вопрос обучающийся получает 0 баллов.

Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы обучающегося выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании каф. «Прикладная математика и искусственный интеллект», протокол № ___ от __.___.20___ г.

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Павлыш

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся учебного материала дисциплины «Математические пакеты прикладных программ» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний обучающегося производится по результатам

выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий. Выполнение заданий на лабораторных работах, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска к экзамену. Распределение баллов текущего контроля работы обучающегося на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Отчёт о выполнении лабораторной работы.	5	Задание выполнено правильно, приведено полное решение и правильный ответ (полное раскрытие вопроса), приведен анализ полученного результата.
	4	Задание выполнено правильно, имеются несущественные неточности, не повлиявшие на результат.
	3	Задание выполнено в целом правильно, допущены отдельные неточности, не исказившие ход решения в целом, возникли трудности в объяснении полученных результатов.
	2	Задание выполнено частично, допущены существенные неточности (неполное раскрытие вопроса), приведен не полный анализ полученного результата.
	1	Задание выполнено в целом неправильно, имеются существенные ошибки в анализе результатов.
Итого по лабораторным работам:	$8 \cdot 5 =$ **40**	из расчёта выполнения 8 лабораторных работ (за 34 аудиторных часа). Оценивается каждая работа. Максимально возможное.
Отчёт о выполнении индивидуального задания.	10	Задание выполнено правильно, приведено полное решение и правильный ответ (полное раскрытие вопроса), приведен анализ полученного результата.
	5	Задание выполнено в целом правильно, допущены отдельные неточности, не исказившие ход решения в целом.
Итого по индивидуальному заданию:	**10**	Максимально возможное.
ИТОГО:	**50**	Максимально возможное.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса (табл. 2). При оценивании обучающегося на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается в случае полного системного раскрытия вопроса (решения задачи) без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 2 баллов), допущены несущественные неточности (до 3 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 4 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы

снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости). При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	20
	вопрос 3	20
ИТОГО:		**50**

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

На примере лабораторной работы №8 «Программирование в пакете MathCad».

Разработать блок-схему алгоритма и функцию пользователя в виде программного блока для обработки целочисленного вектора. Аргумент функции – вектор, возвращаемый результат – вектор или сообщение о невозможности выполнить указанное задание. Расположить по возрастанию элементы массива X(N), которые расположены между минимальным четным и последним положительным элементами массива.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Власова, А.М. Математика с MathCad [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / А. М. Власова ; А.М. Власова ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 14 Мб. - Екатеринбург : УрФУ, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/19/cd9126.pdf

2. Тихомирова Л.В. Автоматизация математических расчетов в системе MathCAD : учебное пособие / Тихомирова Л.В.. – Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2018. – 92 с. – ISBN 978-5-7765-1346-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/102081.html. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

II Дополнительная литература

3. Фомин В.Г. Математическое моделирование в системе MathCAD : учебное пособие / Фомин В.Г.. – Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. – 80 с. – ISBN 978-5-7433-3387-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/108693.html. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Зайцев, А.А. Технологии обработки информации средствами системы компьютерной математики MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. А. Зайцев, А. А. Кудлаев ; А.А. Зайцев, А.А. Кудлаев. - 3 Мб. - Москва : Изд-во МИИГАиК, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/17/cd7323.pdf

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Математические пакеты прикладных программ" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки 01.03.04 "Прикладная математика", 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. приклад. математики и искусств. интеллекта ; сост. К. Н. Ефименко. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/23/m8739.pdf

6. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Математические пакеты прикладных программ" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. прикл. математики ; сост. К. Н. Ефименко. - 319 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/21/m7472.pdf

7. Методические рекомендации для выполнения индивидуального задания по дисциплине "Математические пакеты прикладных программ" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 "Прикладная математика", 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. прикл. математики ; сост.: К. Н. Ефименко. - 263 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/22/m7961.pdf

Электронно-информационные ресурсы
ЭБС ДОННТУ – http://library.donntu.ru
ЭБС IPR SMART – http://www.iprbookshop.ru.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория №3.252, учебный корпус 3, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты. Мультимедийное оборудование: компьютер Intel Celeron E1200 1.8 MHz/1 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, монитор Samsung SyncMaster 795DF 17'. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP, LibreOffice 5.3.4.(2017), проектор Epson EMP-280, экран настенный Sopar с механическим вращением 180x190.

7.2 Лабораторные работы:

Компьютерный класс №11.514, учебный корпус 11, для проведения занятий лабораторного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Pentium 4/134Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия; мониторы SyncMaster (1280x768@60Hz); компьютеры Intel Pentium 4/166Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, мониторы Samsung SyncMaster 550b(T); компьютеры Celeron™/466Mhz /65,5Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия.

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.