

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2025
Уникальный программный ключ:
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:
Декан архитектурно-строительного
факультета

_____/Цыбакин С.В./
14 мая 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Направление	<u>08.03.01 Строительство</u>
подготовки/Специальность	
Направленность (профиль)	<u>«Промышленное и гражданское строительство»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная/очно-заочная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года/4 года 6 месяцев</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Математическое моделирование строительных систем».

Разработчик:

Доцент кафедры строительных
конструкций Е.И. Примакина _____

Утвержден на заседании кафедры строительных конструкций,
протокол № 8 от 15.04.2025

И.о. заведующего кафедрой Е.И. Примакина _____

Согласовано:

Председатель методической комиссии
архитектурно-строительного факультета

Е.И. Примакина _____

протокол № 5 от 14.05.2025

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Работа системы с файлами. Входной язык системы MathCAD. Типы данных. Ввод и редактирование. Настройка MathCAD для работы. Операторы системы MathCAD.	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	10
Векторные функции. Функции для работы с матрицами. Двухмерные графики в декартовой системе координат. Двухмерные графики в полярной системе координат. Графики в трехмерном пространстве.	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	10
Возможности символьного процессора MathCAD. Решение алгебраических (и других) уравнений и систем.	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	9

Решение дифференциальных уравнений и систем	естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
Работа с внешними файлами в MathCAD	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	9
Подбор сечения однопролетной шарнирной балки средствами MathCAD. Построение графиков внутренних усилий.	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	9

	естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
Написание функции пользователя для вычисления наибольшей длины вектора по координатам. Сортировка длин векторов по возрастанию	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	9
Написание функции пользователя для вычисления координаты сечения с наибольшими напряжениями по длине в двускатной балке. Построение графика изменения напряжений в	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	9

сечениях по длине балки.	естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
Написание функции пользователя для подбора сечения центрально-сжатого элемента.	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	9
Написание функции пользователя для нахождения значения из таблицы (внешний файл) с использованием интерполяции.	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	9

	естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
Написание функции пользователя для подбора сечения однопролетной шарнирной балки из прокатного профиля (внешний файл).	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Тестирование Собеседование по домашнему заданию	9

1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1 Способен решать задачи	Модуль 1. Работа системы с файлами. Входной язык системы	

профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	MathCAD. Типы данных. Ввод и редактирование. Настройка MathCAD для работы. Операторы системы MathCAD.	
	ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Тестирование Собеседование
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Модуль 2. Векторные функции. Функции для работы с матрицами. Двухмерные графики в декартовой системе координат. Двухмерные графики в полярной системе координат. Графики в трехмерном пространстве	
	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й). ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Тестирование Собеседование
	Модуль 3. Возможности символьного процессора MathCAD. Решение алгебраических (и других) уравнений и систем. Решение дифференциальных уравнений и систем	
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й).	Тестирование Собеседование

теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	
	Модуль 4. Работа с внешними файлами в MathCAD	
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й). ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Тестирование Собеседование
	Модуль 5. Подбор сечения однопролетной шарнирной балки средствами MathCAD. Построение графиков внутренних усилий	
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й). ОПК-1.6.	Тестирование Собеседование

практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	
	Модуль 6. Написание функции пользователя	
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й). ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Тестирование Собеседование

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 1. Работа системы с файлами. Входной язык системы MathCAD. Типы данных. Ввод и редактирование. Настройка MathCAD для работы. Операторы системы MathCAD

Вопросы для собеседования:

1. Назначение ПК MathCAD .
2. Меню системы
3. Создание простейшего документа.

4. Ввод переменных и формул.
5. Ввод текста.
6. Числовые константы.
7. Переменные.
8. Панели инструментов.
9. Вычисление выражений
10. Вычисление функций.

Компьютерное тестирование (ТСк)

1. При записи комплексного числа i набирается с калькулятора либо вначале задается следующее

а) $i^2 := -1$

в) $i := 1$

+б) $i := \sqrt{-1}$

г) $i := (-1)^2$

2. Установите соответствие

а) Панель операций математического анализа



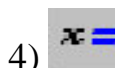
б) Панель равенств и отношений



в) Панель вычислений



г) Калькулятор



2,4,3,1

3. Функция $\text{mod}(a,b)$ находит

а) НОК(a,b)

в) НОД(a,b)

+б) остаток от деления a на b

г) C_a^b

4. Установите соответствие:

а) булево равно

1) \rightarrow

б) присваивание

2) $=$

в) численное равно

3) $:=$

г) символьное равно

4) \equiv

4,3,2,1

5. Перед применением функции $\text{root}(f(x), x)$ необходимо

- а) упростить выражение
- б) задать начальное значение x
- в) указать коэффициенты уравнения
- г) указать свободные коэффициенты уравнения

6. Какую кнопку не содержит панель математического анализа

- а) 
- б) 
- в) 
- г) 

7. Математическая панель MathCAD не содержит кнопку:

ключевые слова символьных вычислений

калькулятор





+панель тригонометрических функций

панель программирования

8. Символьное равно обозначается следующим образом

- а) 
- б) 
- в) 
- г) 

9. Установите соответствие

- а) Панель векторных и матричных вычислений 1) 
- б) Панель программирования 2) 
- в) Панель ключевых слов символьных вычислений 3) 
- г) Панель вычислений 4) 

3,4,2,1

10. Для создания тождества нужно использовать знак

- а) 
- б) 

б) :=

+Г) =

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Знать:		
	в основном команды вычислительного программного комплекса, основные операторы системы MathCAD	команды вычислительного программного комплекса, основные операторы системы MathCAD, оперирует терминами и понятиями дисциплины	свободно оперирует терминами и понятиями по теме модуля
	Уметь:		
	в основном вводить и редактировать исходные данные, с небольшими затруднениями давать определение их состоянию	с достаточно высокой долей самостоятельности оценивать физические характеристики грунтов, давать определение их состоянию	способен с высоким уровнем самостоятельности анализировать полученные физические характеристики грунтов и определять их состояние
	Владеть:		
	основными навыками в оценке свойств грунтов, условий их прочности и устойчивости, но не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, не точную аргументацию теоретических положений испытывает затруднения при ответах на вопросы преподавателя	навыками в оценке физико-механических характеристик грунтов, оценке свойств грунтов, оценке расчетных условий прочности и устойчивости	навыками в оценке физико-механических характеристик грунтов, оценке свойств грунтов, оценке расчетных условий прочности и устойчивости; правильно и логически стройно излагает учебный материал.

Работа системы с файлами. Входной язык системы MathCAD. Типы данных. Ввод и редактирование. Настройка MathCAD для работы. Операторы системы MathCAD.

Тема 2 «Векторные функции. Функции для работы с матрицами. Двухмерные графики в декартовой системе координат. Двухмерные графики в полярной системе координат. Графики в трехмерном пространстве»

Контролируемые компетенции (или их части):

ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-14	владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

Вопросы для собеседования:

1. Панель инструментов «графики».
2. Графики в декартовых координатах.
3. Графики в полярных координатах.
4. Трёхмерные графики.
5. Панель инструментов «матрица».
6. Особенности представления векторов и матриц в ПК MathCAD.
7. Ввод матрицы.
8. Основные действия, выполняемые с векторами и матрицами.
9. Векторизация функции.
10. Использование векторов и матриц при построении графиков.

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно и логически стройно излагает учебный материал, уверенно применяет на практике теоретические знания.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает небольшие неточности, не искажающие

основного содержания, недостаточно уверенно применяет на практике теоретические знания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, испытывает затруднения при решении практических задач.

Ниже 3 баллов оценка студенту не выставляется.

Тема 3 «Возможности символьного процессора MathCAD. Решение алгебраических (и других) уравнений и систем. Решение дифференциальных уравнений и систем»

Контролируемые компетенции (или их части):

ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-14	владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

Вопросы для контрольного опроса по теме:

1. Назначение и основные возможности символьного процессора
2. Символьное дифференцирование и интегрирование
3. Решение уравнений в символьном виде
4. Решение алгебраических уравнений и их систем
5. Решение систем линейных уравнений
6. Решение дифференциальных уравнений и систем

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно и логически стройно излагает учебный материал, уверенно применяет на практике теоретические знания.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает небольшие неточности, не искажающие

основного содержания, недостаточно уверенно применяет на практике теоретические знания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, испытывает затруднения при решении практических задач.

Ниже 3 баллов оценка студенту не выставляется.

Тема 4 «Работа с внешними файлами в MathCAD»

Вопросы для контрольного опроса по теме:

1. Типы внешних файлов в MathCAD. Структурированные и неструктурированные файлы
2. Встроенные функции чтения данных из внешних файлов
3. Встроенные функции записи данных из внешних файлов
4. Возможности связи документа MathCAD с другими приложениями
5. Возможности, предоставляемые функцией связи с внешними файлами и приложениями.

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно и логически стройно излагает учебный материал, уверенно применяет на практике теоретические знания.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает небольшие неточности, не искажающие основного содержания, недостаточно уверенно применяет на практике теоретические знания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, испытывает затруднения при решении практических задач.

Ниже 3 баллов оценка студенту не выставляется.

Тема 5 «Подбор сечения однопролетной шарнирной балки средствами MathCAD. Построение графиков внутренних усилий»

Вопросы для контрольного опроса по теме:

1. Математическое выражение изгибающего момента и поперечной силы в однопролётной шарнирно опёртой балке
2. Построение графиков внутренних усилий
3. Нахождение экстремумов функций средствами MathCAD
4. Нахождение функции несущей способности от геометрических характеристик сечения балки
5. Нахождение функции несущей способности от прочностных характеристик материала балки.

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно и логически стройно излагает учебный материал, уверенно применяет на практике теоретические знания.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает небольшие неточности, не искажающие основного содержания, недостаточно уверенно применяет на практике теоретические знания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, испытывает затруднения при решении практических задач.

Ниже 3 баллов оценка студенту не выставляется.

Тема 6 «Написание функции пользователя для вычисления наибольшей длины вектора по координатам. Сортировка длин векторов по возрастанию»

Вопросы для контрольного опроса по теме:

1. Как зависит длина вектора от его координат?
2. Панель «программирование» в MathCAD
3. Встроенные функции поиска экстремальных значений в векторах
4. Программирование в MathCAD, организация циклов и проверка условий.
5. Назначение операторов while, otherwise, for
6. Алгоритм сортировки элементов вектора
7. Встроенные функции поиска элементов векторов .

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно и логически стройно излагает учебный материал, уверенно применяет на практике теоретические знания.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает небольшие неточности, не искажающие основного содержания, недостаточно уверенно применяет на практике теоретические знания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, испытывает затруднения при решении практических задач.

Ниже 3 баллов оценка студенту не выставляется.

Тема 7 «Написание функции пользователя для вычисления координаты сечения с наибольшими напряжениями по длине в двускатной балке. Построение графика изменения напряжений в сечениях по длине балки»

Вопросы для контрольного опроса по теме:

1. Математическое выражение изгибающего момента и поперечной силы в двускатной балке
2. Построение графиков внутренних усилий
3. Нахождение экстремумов функций средствами MathCAD
4. Нахождение функции несущей способности от геометрических характеристик сечения балки
5. Нахождение функции несущей способности от прочностных характеристик материала балки.

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно и логически стройно излагает учебный материал, уверенно применяет на практике теоретические знания.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает небольшие неточности, не искажающие основного содержания, недостаточно уверенно применяет на практике теоретические знания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, испытывает затруднения при решении практических задач.

Ниже 3 баллов оценка студенту не выставляется.

Тема 8 «Написание функции пользователя для подбора сечения центрально-сжатого элемента»

Вопросы для контрольного опроса по теме:

1. Математическое выражения напряжения в центрально-сжатом элементе
2. Нахождение функции несущей способности от геометрических характеристик сечения стержня
3. Нахождение функции несущей способности от прочностных характеристик материала стержня.
4. Алгоритм выбора значения, удовлетворяющего заданному условию, из набора данных
5. Формирование массива геометрических характеристик сечения элемента

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно и логически стройно излагает учебный материал, уверенно применяет на практике теоретические знания.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает небольшие неточности, не искажающие основного содержания, недостаточно уверенно применяет на практике теоретические знания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, испытывает затруднения при решении практических задач.

Ниже 3 баллов оценка студенту не выставляется.

Тема 9 «Написание функции пользователя для нахождения значения из таблицы (внешний файл) с использованием интерполяции»

Вопросы для контрольного опроса по теме:

1. Встроенные функции для связи с внешними файлами
2. Встроенные функции поиска в массивах данных
3. Организация циклических алгоритмов при программировании в MathCAD.
4. Алгоритм выбора значения, удовлетворяющего заданному условию, из набора данных
5. Встроенные функции интерполяции данных в MathCAD.

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно и логически стройно излагает учебный материал, уверенно применяет на практике теоретические знания.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает небольшие неточности, не искажающие основного содержания, недостаточно уверенно применяет на практике теоретические знания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, испытывает затруднения при решении практических задач.

Ниже 3 баллов оценка студенту не выставляется.

Тема 10 «Написание функции пользователя для подбора сечения однопролетной шарнирной балки из прокатного профиля (внешний файл)»

Вопросы для контрольного опроса по теме:

1. Математическое выражение изгибающего момента и поперечной силы в однопролётной шарнирно опёртой балке
2. Построение графиков внутренних усилий
3. Нахождение экстремумов функций средствами MathCAD
4. Нахождение функции несущей способности от геометрических характеристик сечения балки
5. Нахождение функции несущей способности от прочностных характеристик материала балки.
6. Формирование файла с геометрическими характеристиками профиля

7. Ввод данных из внешнего файла и поиск в нём значений, удовлетворяющих заданным условиям.

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно и логически стройно излагает учебный материал, уверенно применяет на практике теоретические знания.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает небольшие неточности, не искажающие основного содержания, недостаточно уверенно применяет на практике теоретические знания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, испытывает затруднения при решении практических задач.

Ниже 3 баллов оценка студенту не выставляется.

Вопросы для контрольного итогового опроса:

1. Назначение ПК MathCAD .
2. Меню системы
3. Создание простейшего документа.
4. Ввод переменных и формул.
5. Ввод текста.
6. Числовые константы.
7. Переменные.
8. Панели инструментов.
9. Вычисление выражений
10. Вычисление функций.
11. Панель инструментов «графики».
12. Графики в декартовых координатах.
13. Графики в полярных координатах.
14. Трёхмерные графики.
15. Панель инструментов «матрица».
16. Особенности представления векторов и матриц в ПК MathCAD.
17. Ввод матрицы.
18. Основные действия, выполняемые с векторами и матрицами.
19. Векторизация функции.
20. Использование векторов и матриц при построении графиков.
21. Назначение и основные возможности символьного процессора
22. Символьное дифференцирование и интегрирование
23. Решение уравнений в символьном виде
24. Решение алгебраических уравнений и их систем
25. Решение систем линейных уравнений
26. Решение дифференциальных уравнений и систем
27. Типы внешних файлов в MathCAD. Структурированные и неструктурированные файлы

28. Встроенные функции чтения данных из внешних файлов
29. Встроенные функции записи данных во внешние файлы
30. Возможности связи документа MathCAD с другими приложениями
31. Возможности, предоставляемые функцией связи с внешними файлами и приложениями.
32. Написание программ в среде MathCAD
33. Организация циклов и проверка условий.

Фонд тестовых заданий для промежуточного контроля знаний по дисциплине

При записи комплексного числа i набирается с калькулятора либо вначале задается следующее

а) $i^2 := -1$

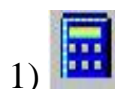
в) $i := 1$

+б) $i := \sqrt{-1}$

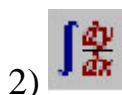
г) $i := (-1)^2$

Установите соответствие

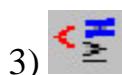
а) Панель операций математического анализа



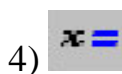
б) Панель равенств и отношений



в) Панель вычислений



г) Калькулятор



2,4,3,1

Функция $\text{mod}(a,b)$ находит

а) НОК(a,b)

в) НОД(a,b)

+б) остаток от деления a на b

г) C_a^b

В окне для построения декартова графика, пустое поле в середине горизонтальной оси предназначено

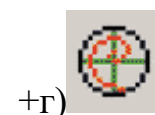
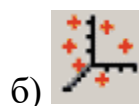
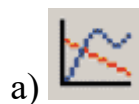
+а) для переменной

в) для значения, устанавливающего размер границы

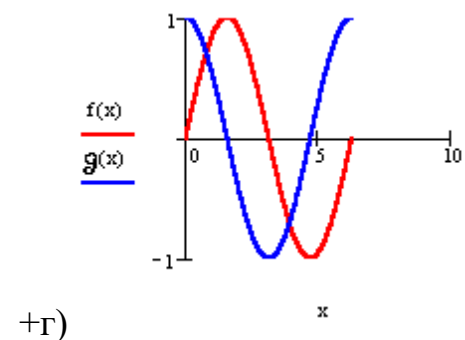
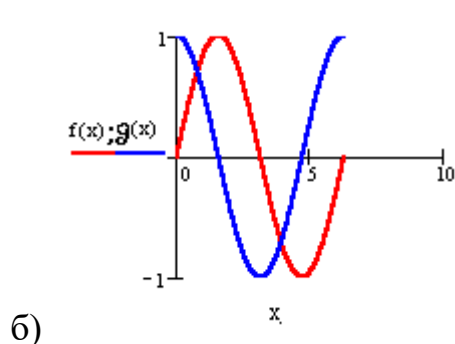
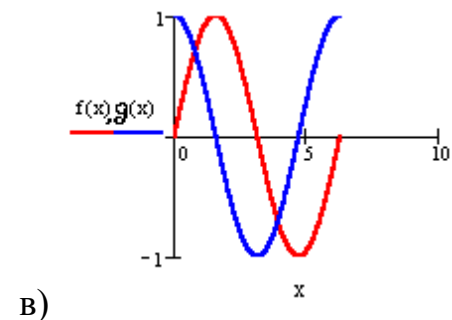
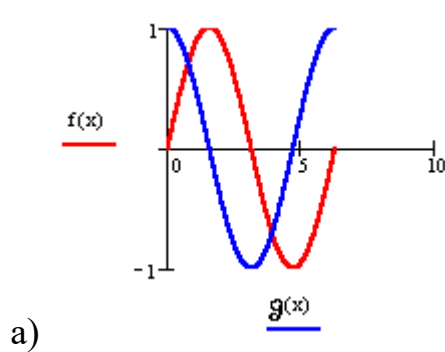
б) для функции

г) для названия оси

Для того чтобы построить график функции $r(q)$, заданный в полярных координатах, где полярный радиус r зависит от полярного угла q нужно в панели графиков выбрать кнопку



Для того чтобы построить в одной системе координат графики функций $f(x)=\sin(x)$ и $g(x)=\cos(x)$ поля нужно заполнить следующим образом



Введите правильный ответ:

Дана матрица $A := \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$, тогда $\max(A) = \dots$

6

Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы осуществляется с помощью формулы

а) $x := AB^{-1}$

в) $x := (AB)^{-1}$

+б) $x := A^{-1}B$

г) $x := \left(\frac{A}{B}\right)^{-1}$

Решая уравнения или системы уравнений с помощью блока given-minerr, решение будет

а) точное

+в) приближенное

б) минимальное

г) максимальное

Решая уравнение $-9x^2 + 3x + 6 = 0$ с помощью функции $\text{polyroots}(\bar{V})$, вектор \bar{V} имеет вид

а) $\begin{pmatrix} -9 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} i \\ j \\ k \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$

+г) $\begin{pmatrix} 6 \\ 3 \\ -9 \end{pmatrix}$

Для того чтобы найти третью производную функции x^9 , то выражение вычисляющее производную будет выглядеть следующим образом:

$$a) \frac{d}{dx^3} x^9 \rightarrow$$

$$+b) \frac{d^3}{dx^3} x^9 \rightarrow$$

$$б) \frac{3d}{dx} x^9 \rightarrow$$

$$г) \left[\frac{d}{dx} \right]^3 x^9 \rightarrow$$

Чтобы вычислить конечную сумму и сумму сходящегося ряда нужно в панели операций математического анализа выбрать кнопку

$$a) \prod_{n=1}^m$$

$$в) \lim_{\rightarrow a^+}$$

$$+б) \sum_{n=1}^m$$

$$г) \frac{d^n}{dx^n}$$

Переменная x является ранжированной в случае

$$a) x := 5$$

$$+в) x := 1, 1.2..5$$

$$б) x := 1011b$$

$$г) x := 4 + 3i$$

Установите соответствие:

а) булево равно

1) \rightarrow

б) присваивание

2) $=$

в) численное равно

3) $:=$

г) символьное равно

4) \equiv

4,3,2,1

Функция, выполняющая операцию разложить на множители

+a) factor

в) expand

б) simplify

г) substitute

Введите правильный ответ:

$$x(x+1)^2 - 2x(x+3) \text{expand,} \dots \rightarrow x^3 - 5x$$

x

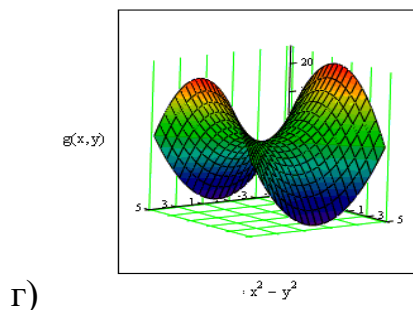
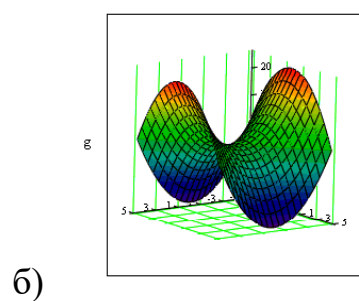
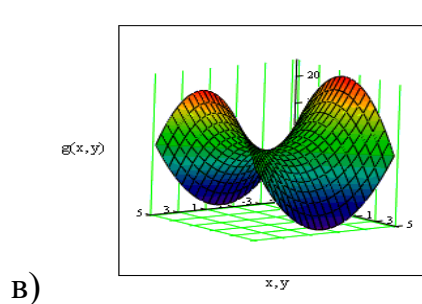
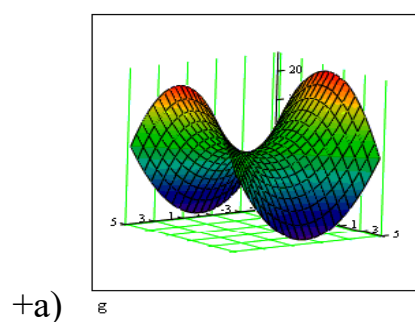
В окне для построения декартова графика пустое поле в середине вертикальной оси, предназначено

а) для значения, устанавливающего размер границы

+б) для функции

г) для названия оси

Как строить поверхность $g(x,y) := x^2 + y^2$



Установите соответствие:

а) Функция, создающая 1) `diag(n)`
диагональную матрицу, элементы
главной диагонали которой хранятся
в векторе `n`

б) Функция, создающая и 2) `matrix(m,n,f)`
заполняющая матрицу, элементы
которой хранятся в `j`-ом столбце и `i`-
ой строке равен значению функции `f`

в) Функция, создающая единичную 3) `identity(n)`
матрицу порядка `n`

г) Функция, приводящая матрицу к 4) `rref(n)`
ступенчатому виду с единичным
базисным минором

Введите правильный ответ:

Если задать матрицу $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 0 & 6 \end{pmatrix}$, то значением элемента a_{12} будет...

б

Перед применением функции `root(f(x),x)` необходимо

- | | |
|--|---|
| а) упростить выражение | в) указать коэффициенты уравнения |
| +б) задать начальное значение <code>x</code> | г) указать свободные коэффициенты уравнения |

Решая уравнения или системы уравнений с помощью блока `given-find`,
решение будет

+а) точное

в) приближенное

б) минимальное

г) максимальное

Для того чтобы найти четвертую производную функции $\cos(x)$, то выражение вычисляющее производную будет выглядеть следующим образом:


а) $\left[\frac{d}{dx}\right]^4 \cos(x) \rightarrow$


в) $\frac{d}{dx^4} \cos(x) \rightarrow \frac{d^4}{dx^4} \cos(x) \rightarrow$


б) $\frac{4d}{dx} \cos(x) \rightarrow$


+г) $\frac{d^4}{dx^4} \cos(x) \rightarrow$

Какую кнопку не содержит панель математического анализа

а) 

в) 

б) 

+г) 

Математическая панель MathCAD не содержит кнопку:

а) ключевые слова символьных
вычислений

в) калькулятор

+б) панель тригонометрических
функций

г) панель программирования

Символьное равно обозначается следующим образом

а) —

в) $:=$

+б) \rightarrow

г) $=$

Функция, выполняющая операцию раскрытия скобок и приведения подобных

а) factor

+в) expand

б) simplify

г) substitute

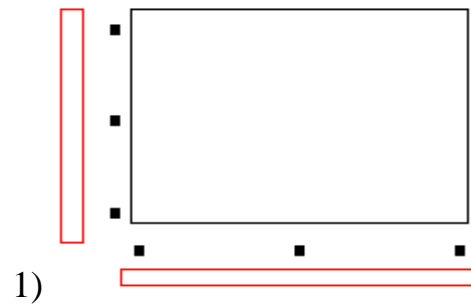
Введите правильный ответ:

$a := 13$ и $b := 5$, тогда функция $\text{mod}(a,b)=\dots$

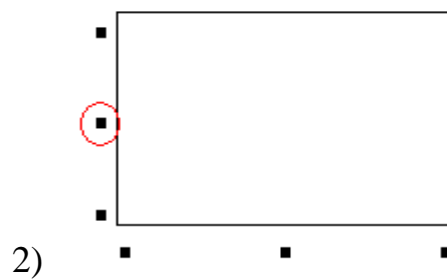
3

Установите соответствие:

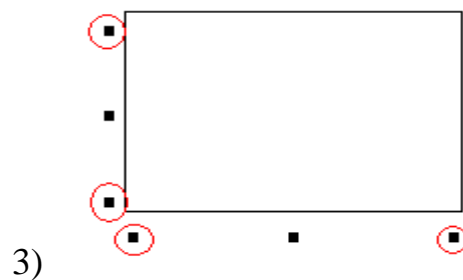
а) Поле для переменной



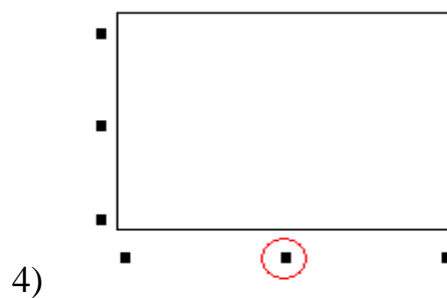
б) Поле для функции



в) Поле для названия осей

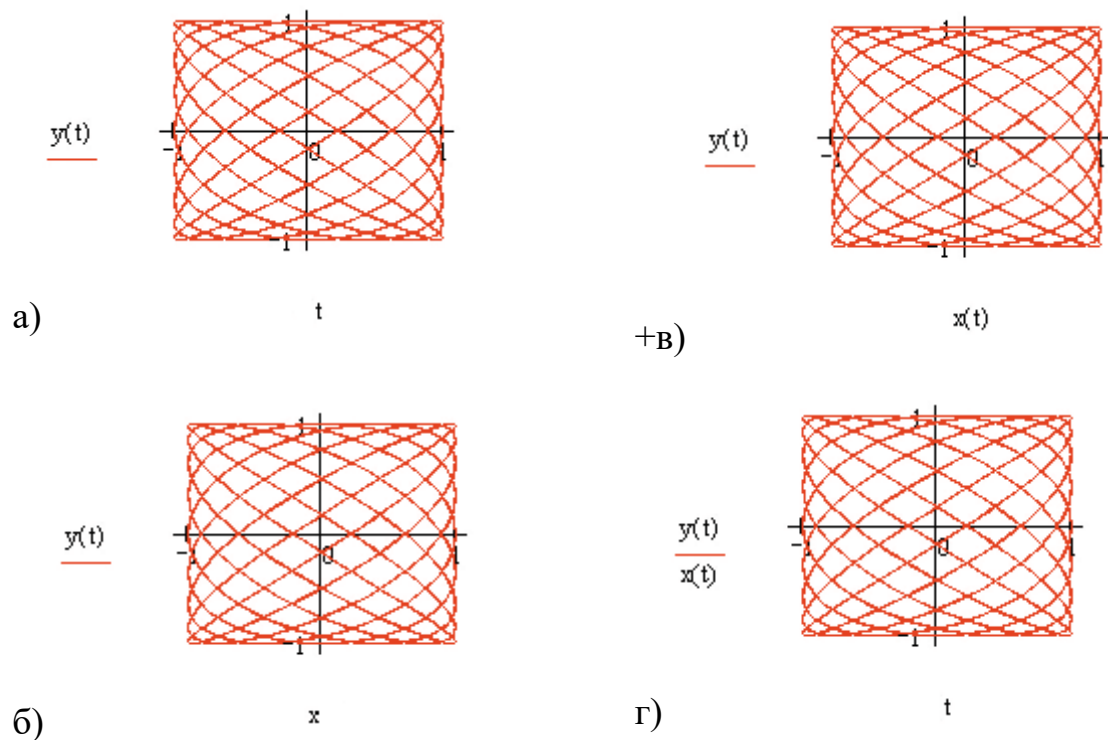


г) Поле для значений,
устанавливающие размер границ



4,2,1,3

При построении графика функции, заданной параметрически, $\begin{cases} x(t) := \cos(9t) \\ y(t) := \sin(7t) \end{cases}$, поля нужно заполнить следующим образом



Для того чтобы построить график функции $f(x)$ в прямоугольно декартовой системе координат нужно в панели графиков выбрать кнопку



Решая систему $\begin{cases} 3y - x = 5 \\ 9x + 2y = 9 \\ 4x - 3y + z = 11 \end{cases}$ методом обратной матрицы, матрица A будет иметь вид

$$+a) \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & 9 & 0 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$в) \begin{pmatrix} 5 \\ 9 \\ 11 \end{pmatrix}$$

$$б) \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 & 5 \\ 2 & 9 & 0 & 9 \\ 4 & -3 & 14 & 11 \end{pmatrix}$$

$$г) \begin{pmatrix} 3 \\ 9 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Для того чтобы найти пятую производную функции $\cos(x)$, то выражение вычисляющее производную будет выглядеть следующим образом:

$$+a) \frac{d^5}{dx^5} \cos(x) \rightarrow$$

$$в) \left[\frac{d}{dx}\right]^5 \cos(x) \rightarrow$$

$$б) \frac{5d}{dx} \cos(x) \rightarrow$$

$$г) \frac{d}{dx^5} \cos(x) \rightarrow$$

Для того чтобы вычислить левосторонний предел функции нужно в панели математического анализа нажать кнопку

$$a) \lim_{\rightarrow a}$$

$$в) \lim_{\rightarrow a^+}$$

$$+б) \lim_{\rightarrow a^-}$$

$$г) \lim_{\rightarrow \infty}$$

Для того чтобы MathCAD произвел операцию разложения на множители и сокращение дроби выражения $\frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2}$, запись действия должна иметь следующий вид:

$$+a) \frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2} \text{factor} \rightarrow$$

$$в) \text{factor} := \frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2} \rightarrow$$

$$б) \text{factor} \left(\frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2} \right) \rightarrow$$


$$г) \text{factor} \left[\frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2} \right] :=$$


Введите правильный ответ:


Дана матрица $A := \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$, тогда $\min(A) = \dots$


0

Установите соответствие

а) Панель векторных и матричных
вычислений 1) 

б) Панель программирования 2) 

в) Панель ключевых слов
символьных вычислений 3) 

г) Панель вычислений 4) 

3,4,2,1

Для создания тождества нужно использовать знак

а) = в) \rightarrow

б) $:=$ +г) \equiv

Функция, выполняющая операцию подстановки

а) factor в) expand

б) simplify +г) substitute

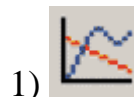
Для построения двух графиков в одной системе координат в окне для выражения вписываются обе функции, между которыми ставиться знак

а) ; в) \div

+б) , г) :

Установите соответствие

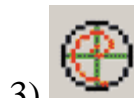
а) Кнопка для построения графика функции $r(q)$, заданной в полярных координатах



б) Кнопка для построения диаграммы линий уровня функции вида $z=f(x,y)$



в) Кнопка для построения графика функции $y=f(x)$ в виде связанных друг с другом пар координат (x_i, y_i) при заданном промежутке изменения для i

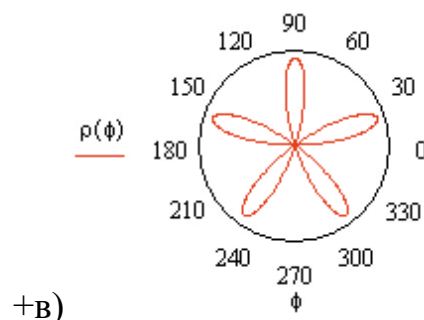
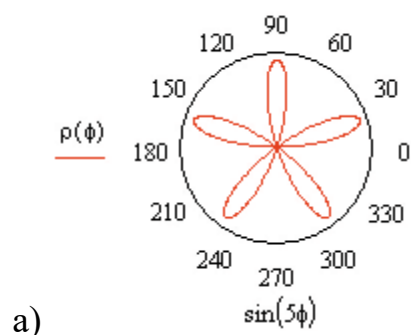


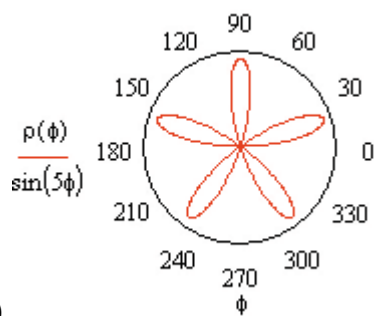
г) Кнопка для точечного представления матрицы значений $A_{i,j}$ или отображения значений функции $z=f(x,y)$ в заданных точках



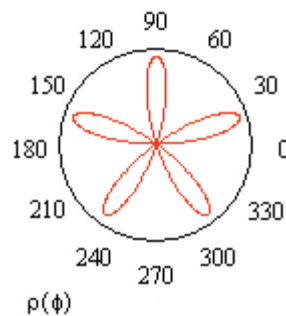
3,4,1,2

Дана функция $\rho(\varphi) = \sin(5\varphi)$ для того чтобы MathCAD вывел график функции поля нужно заполнить следующим образом





б)



г)

Введите правильный ответ:

Дана матрица $A := \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 8 & 2 \\ -5 & -2 \end{pmatrix}$ тогда $\text{rows}(A) = \dots$

3

Введите правильный ответ:

Решая систему $\begin{cases} -2x + 8y + 19z = -2 \\ 4x + 2y - 12z = 5 \\ 6x - 5y + 7z = 6 \end{cases}$ методом обратной матрицы, матрица B

$= \begin{pmatrix} -2 \\ k \\ 6 \end{pmatrix}$, где элемент $k = \dots$

5

Для того чтобы найти вторую производную функции $x^3 - x^2$ то выражение вычисляющее производную будет выглядеть следующим образом:

а) $\frac{d^2}{dx^2} (x^3 - x^2) \rightarrow$

в) $\left[\frac{d}{dx}\right]^2 (x^3 - x^2) \rightarrow$

б) $\frac{2d}{dx} (x^3 - x^2) \rightarrow$

г) $\frac{d}{dx^2} (x^3 - x^2) \rightarrow$

Для того чтобы вычислить правосторонний предел функции нужно в панели математического анализа нажать кнопку

а) $\lim_{\rightarrow a}$

+в) $\lim_{\rightarrow a^+}$

б) $\lim_{\rightarrow a^-}$

г) $\lim_{\rightarrow \infty}$

Введите правильный ответ:

Заданы следующие параметры $\text{ORIGIN}:=2$ и $A:=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$, тогда элемент матрицы $a_{23} = \dots$

2

Функция $\text{mod}(a,b)$ находит

а) НОК(a,b)

в) НОД(a,b)

+б) остаток от деления a на b

г) C_a^b

Распространенные формы представления алгоритмов

образная

+ словесная

+ программная

фотографическая

+ псевдокоды

+ графическая

кодовая

Операторы ... являются простой конструкцией условия

+ If-Then

Select Case

Do While

Do Until

Операторы ... не являются конструкцией цикла

For-Next

Do While

+ Select Case

Do Until

Переменная – это ...

название одной ячейки памяти

+ именованная область памяти

выражение, которое постоянно меняется
неизвестная величина

Массив – это ...

+ группа элементов одного типа с одним именем
группа элементов одного типа с разными именами
все данные программы одного типа
группа элементов разного типа с одним именем

Программная форма представления алгоритмов – это ...

+ тексты на языках программирования
запись на естественном языке
изображения из графических символов
полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке

Базовые структуры алгоритма

+ следование
переключатель
+ ветвление
безусловный переход
+ цикл
условный переход

Операторы ... являются конструкцией множественного выбора

If-Then

+ Select Case

Do While

Do Until

... уровень не является уровнем языка программирования

Машинный

Машинно-ориентированный

Машинно-независимый

+ Машинно-программный

Язык программирования Basic относится к ... языкам программирования

машинным

машинно-ориентированным

+ машинно-независимым

графическим

Основные разновидности циклов

Цикл типа “следование”

+ Цикл типа “пока”

+ Цикл типа “для”

Цикл типа “если”

Цикл типа “иначе”

Цикл типа “выбор”

Языки низкого уровня требуют ...

указания средних деталей процесса обработки данных

+ указания мелких деталей процесса обработки данных

указания крупных деталей процесса обработки данных

описания алгоритмов

Блок “модификация” на блок – схеме используется для обозначения...

переходов управления по условию

+ циклических конструкций

действия, изменяющего значение, форму представления или размещения данных

обращений к вспомогательным алгоритмам

Словесная форма представления алгоритмов – это ...

тексты на языках программирования

+ запись на естественном языке

изображения из графических символов

полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке

Блок “процесс” на блок – схеме применяется для обозначения ...

переходов управления по условию

циклических конструкций

+ действия, изменяющего значение, форму представления или размещения данных

обращений к вспомогательным алгоритмам

Visual Basic for Applications встроен в линейку продуктов ...

.NET

Java

+ Microsoft Office

Internet

Блок “решение” на блок – схеме используется для обозначения...

+ переходов управления по условию

циклических конструкций

действия, изменяющего значение, форму представления или размещения данных

обращений к вспомогательным алгоритмам

Среда разработки программного обеспечения – это ...

компилятор кода

+ система программных средств, используемая для разработки программного обеспечения

программа, предназначенная для запуска других программ
программа, предназначенная для написания кода программ

Окно проекта в редакторе Visual Basic Editor предназначено для ...

+ отображения структуры проекта
отображения кода модулей проекта
отображения окна отладочной печати
написания кода

Переменная типа Boolean может принимать значения ...

0, 1
+ True, False
1, -1
-1, 0 1

Графическое представление алгоритма в виде последовательности связанных между собой функциональных блоков называется ...

блочной схемой
графиком
+ блок – схемой
диаграммой

Языки высокого уровня ...

+ имитируют естественные языки, используя некоторые слова разговорного языка и общепринятые математические символы
не требуют знания основ программирования
требуют указания мелких деталей процесса обработки данных
это графические языки

Блок “предопределенный процесс” на блок – схеме применяется для обозначения...

переходов управления по условию
циклических конструкций
действия, изменяющего значение, форму представления или размещения данных
+ обращений к вспомогательным алгоритмам

... бит занимает переменная типа Integer

8
+ 16
32
64

Тип данных не задает ...

область возможных значений
операции, определенные над данными
+ ограничения на количество переменных
структуру организации данных

Порядком присваивания переменными числового значения в выражении вида: $a=b=c=10$ является ...

a,b,c

a,c,b

c,a,b

+ c,b,a

Основные варианты базовой структуры «ветвление»

+ если-то

+ выбор

выбор-то-иначе

+ если-то-иначе

+ выбор-иначе

если-то-выбор

Основные свойства алгоритмов

+ понятность

+ определенность

+ дискретность

достоверность

+ массовость

+ результативность

своевременность

... языки не относятся к языкам высокого уровня

Процедурные

+ Машинно-ориентированные

Логические

Объектно-ориентированные

Предписание, определяющее порядок выполнения действий над данными с целью получения искомых результатов – это ...

закон

+ алгоритм

нормативный документ

схема

Язык программирования ... не относится к языкам высокого уровня

C

Pascal

+ Assembler

Basic

Фиксированная величина, которая не может быть изменена в программе, обозначается как ...

static

+ const

private
protected

Какой из приведённых ниже операторов присваивания содержит ошибку?

n:= 11

i:= 0...12

a_i := i+1

+ h:=

Правильно ли задан вектор чисел, кратных 2?

i := 2, 2 + 2..12 Vc_i := i

правильно;

+ неправильно.

Правильна ли следующая запись?

x := 1..20 Fx := 2x + 1

правильна;

+ неправильно, тип переменных в левой и правой части второго оператора не соответствует друг другу.

Какой из операторов суммирования верно просуммирует элементы вектора?

k := 3 Ve := $\begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ 30 \end{pmatrix}$

$\sum_{i=0}^k Ve;$

$\sum_{i=1}^k Ve;$

+ $\sum_{i=0}^{k-1} Ve$

Что определяет системная переменная ORIGIN?

- + Начальное значение индексов матриц;
- Количество знаков после запятой;
- Точность вычислений.

Что определяет системная переменная TOL?

- Начальное значение индексов матриц;
- Количество знаков после запятой;
- + Точность вычислений.

Локальное присвоение определяет переменную:

- + Ниже и правее;
- Выше и правее;
- В любом месте документа.

Чему будет равен результат вычислений?

$a := 2 \quad b := 3 \quad (a < b) \cdot 3$

1;
+ 3;
0.

С помощью какого оператора добавляется размерность к величинам?

- Пробел;
- Точка;
- + Умножение.

Является ли приведённый оператор функцией?

$f := x^2 + 2 \cdot x$

- Да;
- + Нет;

В документе можно использовать только встроенные функции.

Какое из выражений является функцией?

$f_i := i + 4$

$C_i := \prod_{i=0}^n f_i$

$f(x) := x^2 + 2 \cdot x - 4$

+
Элементами вектора могут быть:

Только числа;
Только выражения;
Только функции;
+ Числа, функции, выражения и вектора.

Может ли идентификатор (имя переменной) начинаться с цифры?

Может;
+ Не может;
Это зависит от типа документа.

Что позволяет делать символьный процессор?

Изменять значения переменных и символов;
Упрощать выражения в буквенном (символьном) виде;
Решать уравнения в символьном виде;
+ Решать уравнения относительно выбранной переменной в символьном виде и упрощать выражения.

Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Предел длительности всего контроля	30-40 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	30

Оценка «отлично» выставляется студенту, который правильно выполняет 26-30 тестовых заданий; который владеет методами и средствами математического (компьютерного) моделирования;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если правильно решено 20-25 тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если правильно решено 15-19 тестовых заданий.

Ниже оценки «удовлетворительно» студенту не выставляется.

Критерии оценки промежуточного собеседования по дисциплине:

«зачтено» выставляется студенту успешно ответившего на вопросы при собеседованиях по всем темам и успешно ответившего на вопросы теста.

Дополнительные контрольные испытания

для студентов, набравших менее 50 баллов (в соответствии с Положением «О модульно-рейтинговой системе»), формируются из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.