

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев М.Г.
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 30.08.2023
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Кафедра электрооборудования и электротехнических систем

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«30» августа 2023 г., протокол №1



Рабочая программа дисциплины

Математические модели и методы в цифровой среде

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы: Прикладная информатика в энергетических системах

Квалификация бакалавр

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом* кафедры электрооборудования и электротехнических систем, к.э.н., доцентом Сидоровым А.В.

Рецензент:
к.т.н., доцент кафедры Электрооборудования и электротехнических систем
Базылев Б.И.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен выполнять и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	и управлять работами по созданию (модификации) и
ИД-4 _{ПК1} Использует методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов, инструментами и методами моделирования бизнес-процессов организации. Может продемонстрировать навыки выбора способов и алгоритмов работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; чтения эскизных и рабочих чертежей графической части рабочей и проектной документации	Знать (З): основные методы, способы и средства математического моделирования в цифровой среде
	Уметь (У): осуществлять решение математических моделей на ЭВМ
	Владеть (В): информационными, компьютерными технологиями, необходимыми для оформления решения математических моделей с применением программного инструментария

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математические методы и модели в цифровой среде» относится к вариативной части ОПОП ВО.

Цель: формирование у студентов знаний и практических навыков использования программных средств для решения математических моделей.

- ознакомиться с основами математического моделирования;
- ознакомление с программными инструментами решения математических моделей;
- расширение мировоззренческого кругозора.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	108
часов	
Аудиторная (контактная) работа, часов	16,25
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8

промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	87,75
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы	Практические задания	ПК-1
Раздел 1. Краткая историческая справка, терминология теории систем, основные понятия.	37,75	8	29,75		
Тема 1.1. Общие сведения о модели и моделировании.	11,92	2	9,92		
Тема 1.2. Соотношение между моделью и оригиналом.	11,92	2	9,92		
Тема 1.3. Классификация моделей и моделирования.	11,92	2	9,92		
Тема 1.4. Основные виды знакового моделирования.	11,92	2	9,92		
Раздел 2. Математические модели.	33	4	29		
Тема 2.1. Общая характеристика математических моделей.	18	2	16		
Тема 2.2. Построение и анализ математических моделей.	18	2	16		
Раздел 3. Основы численных методов.	33	4	29		
Тема 3.1. Основные принципы задания объектов и проведения вычислений в Mathcad.	36	4	32		
Промежуточная аттестация	4	0,25		Итоговое тестирование	

ИТОГО по дисциплине	108	16	87,75		
----------------------------	------------	-----------	--------------	--	--

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Краткая историческая справка, терминология теории систем, основные понятия.

Цели – ключевые сведения о моделях и моделировании.

Задачи:

- изучение теоретического материала;
- анализ результатов по исследуемой тематике.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1.1. Общие сведения о модели и моделировании.

Математическая модель электрической цепи. Матричные коэффициенты математической модели электрической цепи.

Тема 1.2. Соотношение между моделью и оригиналом.

Теория подобия. Аналогии. Изоморфизм и гомоморфизм.

Тема 1.3. Классификация моделей и моделирования.

Материальный и идеальные модели. Предметное и абстрактное моделирование. Физическое и аналоговое моделирование. Идеальные модели. Интуитивное и знаковое моделирование. Интерпретатор. Другие виды математических моделей.

Тема 1.4. Основные виды знакового моделирования.

Интерактивность. Компьютерная модель, её составляющие. Программные средства компьютерного моделирования.

Раздел 2. Математические модели.

Цели – изучить общие характеристики и этапы построения математических моделей.

Задачи:

- изучение теоретического материала;
- анализ результатов по исследуемой тематике.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 2.1. Общая характеристика математических моделей.

Общие характеристики математических моделей.

Тема 2.2. Построение и анализ математических моделей.

Основные этапы построения и анализа моделей. Компонентные и топологические уравнения моделируемого объекта.

Раздел 3. Основы численных методов.

Задачи:

- изучение теоретического материала;
- анализ результатов по исследуемой тематике.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 3.1. Основные принципы задания объектов и проведения вычислений в Mathcad.

Задание переменных и функций. Проведение расчета численно. Символьные расчеты. Матричные вычисления. Решение уравнений и их систем. Вычисление производных интегралов.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Методические указания по изучению дисциплины и задания для лабораторно-практических занятий. Сидоров А.В., РГУНХ, 2023 г.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Алексеев Г.В. Математические методы в инженерии: Учеб.-метод. пособие. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. 68 с.	http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/3198
2.	Маторин, С.И. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.И. Маторин, О.А. Зимовец. – Белгород: Изд-во НИУ «БелГУ», 2012. - 288с.	http://ebs.rgunh.ru/?q=node/3011
3.	Маторин, С.И. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.И. Маторин, О.А. Зимовец. – Белгород: Изд-во НИУ «БелГУ», 2012. - 288с.	http://ebs.rgunh.ru/?q=node/3011
4.	Черный, А.А. Математическое моделирование с применением графических построений в EXCEL [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.А. Черный. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2010. – 91с.	http://ebs.rgunh.ru/?q=node/774

** указываются ЭБС, с которыми заключены библиотекой университета договора

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	ЦИТ Форум	http://citforum.ru/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)

5. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 501 Площадь помещения 73,2 кв.м № по технической инвентаризации 501, этаж 5</p>
<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучавшихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 413 № по технической инвентаризации 413, этаж 4</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3</p>
<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине**

Математические модели и методы в цифровой среде

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы: Прикладная информатика в
энергетических системах

Квалификация бакалавр

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2023г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Индикаторы достижения компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ПК-1 Способен выполнять и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационно о управления и бизнес-процессы</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знает: основные методы, способы и средства математического моделирования в цифровой среде Умеет: осуществлять решение математических моделей на ЭВМ Владеет: информационными, компьютерными технологиями, необходимыми для оформления решения математических моделей с применением программного инструментария решения математических моделей с применением программного инструментария</p>	
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: основные методы, способы и средства математического моделирования в цифровой среде Умеет уверенно: осуществлять решение математических моделей на ЭВМ Владеет уверенно: информационными, компьютерными технологиями, необходимыми для оформления решения математических моделей с применением программного инструментария решения математических моделей с применением программного инструментария</p>	
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: основные методы, способы и средства математического моделирования в цифровой среде Имеет сформировавшееся систематическое умение: осуществлять решение математических моделей на ЭВМ Показал сформировавшееся систематическое владение: информационными, компьютерными технологиями,</p>	

		необходимыми для оформления решения математических моделей с применением программного инструментария решения математических моделей с применением программного инструментария	
--	--	---	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практической работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

Практическая работа № 1

В среде MathCAD построить график функции $y = \frac{x}{(1+x)^2}$ и определить по графику координаты максимума этой функции в интервале изменения x от 0 до 2. Допустимая погрешность при определении координат должна составлять не более $\pm 0,05$.

Используемые имена переменных

y – исследуемая переменная;

x – аргумент;

X_n – нижняя граница по оси x области построения графика;

X_k – верхняя граница по оси x области построения графика;

n – количество отрезков по оси x в области построения графика;

dx – ширина отрезка

----- окно программы MathCAD -----

$$y(x) := \frac{x}{(1+x)^2}$$

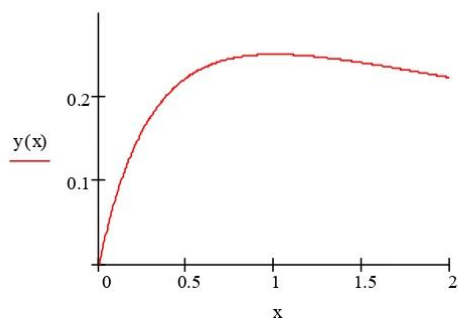
$$n := 400$$

$$X_n := 0$$

$$X_k := 2$$

$$dx := \frac{X_k - X_n}{n}$$

$$x := X_n, X_n + dx.. X_k$$



Положение максимума уточняется по графику за счет изменения границ по оси x области построения графика X_n, X_k

Практическая работа № 2

Используя математическую модель изменения температуры в объекте с идеальной теплопроводностью построить график изменения температуры на поверхности воздушного обогревателя от времени при скоростях 0, 1, 2 и 5 м/с воздушного потока обдувающего теплоизлучающую поверхность этого обогревателя. Параметры обогревателя: мощность - 1500 Вт; площадь теплоизлучающей поверхности - 0,5 м²; масса - 10 кг; материал – алюминий ($c = 880 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$). Температура окружающей среды 20 °С.

Математическая модель изменения температуры в объекте с идеальной теплопроводностью:

$$\Theta = \Theta_0 + (\Theta_m - \Theta_0) \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}),$$

где $\Theta = T_x - T_{обр}$ - относительная температура объекта, °С;

$\Theta_0 = T_0 - T_{обр}$ - начальная относительная температура объекта, °С;

T_x - температура объекта, С°;

$T_{обр}$ - температура окружающей среды, °С;

T_0 - начальная температура объекта, °С;

$\Theta_m = \frac{P_n}{A}$ - максимальная относительная температура объекта, °С;

$\tau = \frac{C}{A}$ - тепловая постоянная времени объекта, с;

t - текущее время процесса, с;

P_n - мощность идущая на нагревание объекта, Вт;

$A = a \cdot S$ - теплоотдача от поверхности объекта, °С/Вт;

S - площадь поверхности объекта от которой происходит теплоотдача, м²;

$a = \begin{cases} 5,6 + 4 \cdot v_c & \text{для воздуха} \\ 350 + 2100 \cdot \sqrt{v_c} & \text{для воды} \end{cases}$ - удельная теплоотдача, °С/(Вт·м²);

v_c - скорость движения охлаждающей среды, м/с;

$C = \sum_{i=1}^k c_i \cdot m_i$ - теплоемкость объекта, Дж/С°;

i – индекс детали сложного объекта;

k – количество деталей в сложном объекте;

c_i – удельная теплоемкость i -ой детали объекта, Дж/(кг·С°);

m_i – масса i -ой детали объекта, кг.

Дополнительные используемые имена переменных

Tn – нижняя граница по оси t в области построения графика;

Tk – верхняя граница по оси t области построения графика;

n – количество отрезков по оси t в области построения графика;

dt – ширина отрезка

----- окно программы MathCAD -----

$$T_{okr} := 20 \quad P_n := 1500 \quad S := 3.5 \quad m := 10 \quad c := 880 \quad T_o := T_{okr}$$

$$C := m \cdot c \quad \Theta_o := T_o - T_{okr}$$

$$A(v) := (5.6 + 4 \cdot v) \cdot S$$

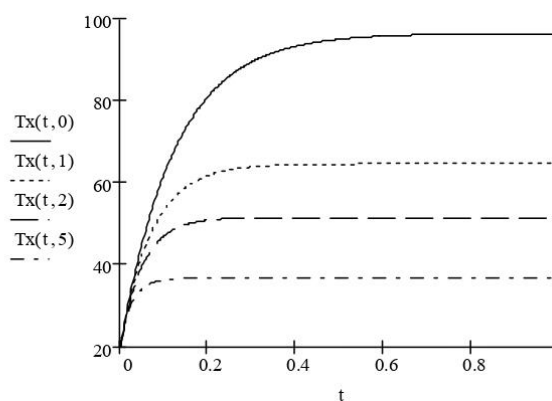
$$\Theta_m(v) := \frac{P_n}{A(v)} \quad \tau(v) := \frac{C}{A(v) \cdot 3600}$$

$$T_x(t, v) := T_{okr} + \Theta_o + (\Theta_m(v) - \Theta_o) \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau(v)}} \right)$$

$$T_n := 0 \quad T_k := 1 \quad n := 400$$

$$dt := \frac{T_k - T_n}{n}$$

$$t := T_n, T_n + dt .. T_k$$



Практическая работа № 3

Составить алгоритм и программы на языке basic и в среде MathCad для поиска значений x, y для максимума функции $y = \frac{x}{(1+x)^2}$ в интервале изменения x от A до B . Погрешность найденного значения для x не должна превышать dx .

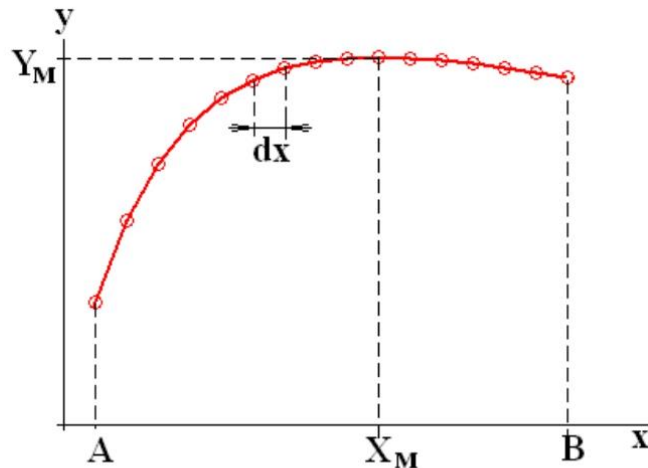
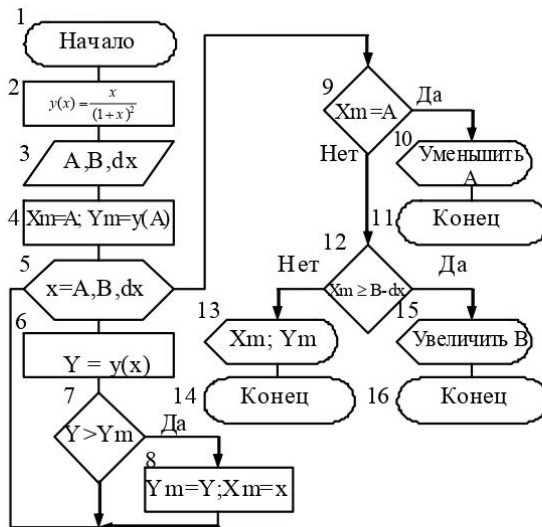


Схема алгоритма



Basic-программа

```

CLS
INPUT "A="; A
INPUT "B="; B
INPUT "dx="; dx
Xm = A: Ym = fny(A)
FOR x = A TO B STEP dx
    Y = fny(x)
    IF Y > Ym THEN Ym = Y: Xm = x
NEXT x
IF Xm = A THEN
    PRINT "Уменьшите A"
END
END IF
IF Xm >= B - dx THEN
    PRINT "Увеличьте B"
END
END IF
PRINT "Xm="; Xm, "Ym="; Ym
END

FUNCTION fny(x)
fny = x / (1 + x) ^ 2
END FUNCTION
    
```

----- Окно программы MathCad -----

$$y(x) := \frac{x}{(1+x)^2}$$

A := 0 B := 1 dx := 0.01

```
Max := | Xm ← A
      | Ym ← y(A)
      | for x ∈ A, A + dx.. B
      |   | Y ← y(x)
      |   | if Y > Ym
      |   |   | Xm ← x
      |   |   | Ym ← Y
      |   | if Xm = A
      |   |   | Xm ← "Уменьшить A"
      |   |   | return Xm
      |   | if Xm ≥ B - dx
      |   |   | Xm ← "Увеличить B"
      |   |   | return Xm
      | ( Xm )
      | ( Ym )
```

Max =

Практическая работа № 4

Составить алгоритм и программы на языке Qbasic и в среде MathCad для поиска корня функции $y = e^{-x} - \ln(x^3 + 1)$ в интервале изменения от A до B. Погрешность найденного значения для x не должна превышать dx.

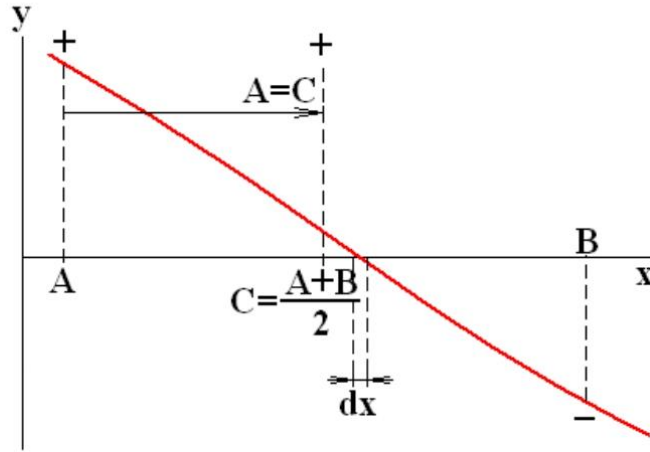
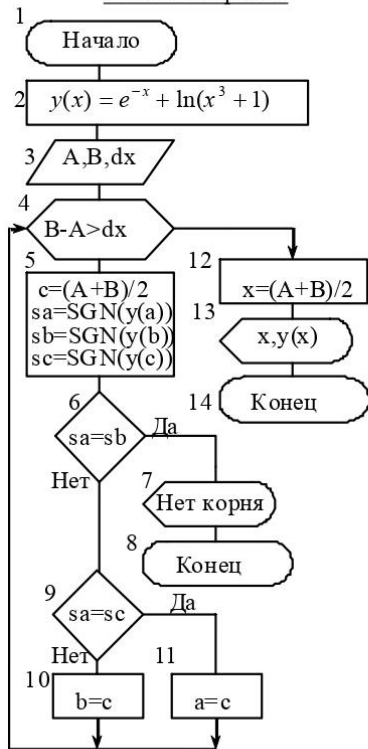


Схема алгоритма



Basic-программа

```

CLS
INPUT "dx="; dx
INPUT "A="; a
INPUT "B="; b
WHILE b - a > dx
    c = (a + b) / 2
    sa = SGN(fny(a))
    sb = SGN(fny(b))
    sc = SGN(fny(c))
    IF sa = sb THEN
        PRINT "Корень на интервале A, B отсутствует"
        END
    END IF
    IF sa = sc THEN a = c ELSE b = c
WEND
x = (a + b) / 2
PRINT "Xo="; x, "Yo="; fny(x)
END

FUNCTION fny(x)
    fny = EXP(0-x) - LOG(x ^ 3 + 1)
END FUNCTION

FUNCTION SGN(x)
    y=0
    if x<0 then y=-1
    if x>0 then y=1
    SGN=y
END FUNCTION
    
```

$$\text{SGN}(x) := \begin{cases} -1 & \text{if } x < 0 \\ 1 & \text{if } x > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$y(x) := e^{-x} - \ln(x^3 + 1)$$

$$A := 0 \quad B := 2 \quad dx := 0.001$$

```

Kor :=
  a ← A
  b ← B
  while b - a > dx
    c ← (a + b) / 2
    sa ← SGN(y(a))
    sb ← SGN(y(b))
    sc ← SGN(y(c))
    return "Корень уравнения на интервале a,b отсутствует" if sa = sb
    a ← c if sa = sc
    b ← c otherwise
  x ← (a + b) / 2
  y ← y(x)
  (
  x
  y
  )

```

Kor =

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Комплект оценочных материалов по дисциплине Математические модели и методы в цифровой среде.

Задания открытого типа – 2 мин. на ответ, задания закрытого типа – 5 мин. на ответ.

№ п.п	Задание	Варианты ответов	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа			
1.	Укажите примеры натуральных моделей:	физическая карта глобус график зависимости расстояния от времени макет здания схема узора для вязания крючком муляж яблока манекен	ПК-1
2.	Укажите примеры образных информационных моделей:	Рисунок Фотография Словесное описание Формула	ПК-1
3.	Укажите пары объектов, о которых можно сказать, что они находятся в отношении «объект – модель»:	компьютер – процессор Новосибирск – город слякоть – насморк автомобиль – техническое описание автомобиля город – путеводитель по городу	ПК-1
4.	Основным в теории подобия являются понятие аналогии. К видам количественной аналогии относят:	Математическое подобие Физическое подобие Логическое подобие	ПК-1
5.	На степень соответствия между объектом и моделью	Изоморфизм Гомоморфизм	ПК-1

	указывают	Аналогия	
Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)			
	Вопрос		Формируемая компетенция
1.	Что необходимо сделать для того, чтобы проверить выводы, полученные в результате исследования гипотетической модели?		ПК-1
2.	Дискретной математической моделью является...		ПК-1
3.	Что лежит в основе компьютерного моделирования как нового метода научных исследований?		ПК-1
4.	Стохастической математической моделью является...		ПК-1
5.	Поясните, что такое Идеализация объекта		ПК-1
6.	Как описывается функционирование элементарных явлений, подсистем и модулей при использовании имитационного моделирования?		ПК-1
7.	Для чего могут применяться результаты проверки адекватности математической модели и реального объекта, процесса или системы?		ПК-1
8.	Алгоритмическая модель- это:		ПК-1
9.	Какое распределение называется равномерным?		ПК-1
10.	Численная модель- это:		ПК-1
11.	Математическая модель - это:		ПК-1
12.	Физическая модель - это:		ПК-1
13.	Моделью является...		ПК-1
14.	В чем заключается построение математической модели?		ПК-1
15.	С чего обычно начинается построение математической модели?		ПК-1