

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев М.Г.

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.08.2023

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



Проректор по образовательной деятельности
Кудрявцев М.Г.
«30» августа 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Математические модели и методы в цифровой среде

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) программы **Информационные и
электротехнические системы в АПК**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом
кафедры электрооборудования и электротехнических систем, к.т.н., Струковым А.Н.
(наименование кафедры, ученая степень, ФИО)

Рецензент: к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электрооборудования и электротехнических систем Закабунин А.В.

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

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональная компетенция	
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; знает основы моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия
	Уметь: решать задачи с применением программных инструментальных средств; разрабатывает и анализирует модели бизнес-процессов и проектов по их совершенствованию, а также проводит исследования информационно-технологической инфраструктуры предприятия.
	Владеть: навыками самостоятельной работы в системе компьютерных технологий.

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

Дисциплина «Математические модели и методы в цифровой среде» предназначена для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия и относится к дисциплинам вариативной части.

Изучение дисциплины «Математические модели и методы в цифровой среде» базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих следующих дисциплин: «Высшая математика», «Информатика».

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний основ современных методов математического моделирования, методов построения моделей различных классов и их реализации на компьютерной технике посредством прикладных программных продуктов.

Задачей дисциплины является освоение студентами современных методов математического моделирования процессов и систем, этапов математического моделирования, принципов построения и основных требований к математическим моделям, схемы их разработки и методов исследования.

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

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	___ 5 __ Семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	48,25
в т.ч. занятия лекционного типа	16
практические занятия	32
Промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	55,75
Контроль	4
в т.ч. защита практической работы	
Вид промежуточной аттестации	зачёт

3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	___ 4 __ Курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	12,25
в т.ч. занятия лекционного типа	6
практические занятия	6
Промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	91,75
Контроль	4
в т.ч. защита практической работы	
Вид промежуточной аттестации	зачёт

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

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Модели и моделирование.	51,5	24	27,5	Опрос на лекции	ОПК-1
1.1. Математические модели.	21,5	8	13,5	Опрос на лекции	
1.2. Математическая модель электрической цепи.	18	8	10	Опрос на лекции	
1.3 Матричные коэффициенты	18	8	10	Опрос на лекции	

математической модели электрической цепи.					
Раздел 2. Основы численных методов.	52,25	24	28,25	Опрос на лекции, практическое задание	
2.1 Основные принципы задания объектов и проведения вычислений в Mathcad.	21,05	8	13,05	Опрос на лекции, практическое задание	
2.2. Матричные вычисления.	18,20	8	10,20	Опрос на лекции, практическое задание	
2.3. Решение уравнений и их систем.	19	8	11	Опрос на лекции, практическое задание	
Итого за семестр	108	48,25	55,75		
	4	0,25			
ИТОГО по дисциплине	108				

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Модели и моделирование.	51,5	6	45,5	Опрос на лекции	ОПК-1
1.1. Математические модели.	17,5	2	15,5	Опрос на лекции	
1.2. Математическая модель электрической цепи.	22	2	20	Опрос на лекции	
1.4 Матричные коэффициенты математической модели электрической цепи.	12	2	10	Опрос на лекции	
Раздел 2. Основы численных методов.	52,25	6	46,25	Опрос на лекции, практическое задание	
2.1 Основные принципы задания объектов и проведения вычислений в Mathcad.	18,25	2	16,25	Опрос на лекции, практическое задание	
2.2. Матричные вычисления.	22	2	20	Опрос на лекции, практическое задание	
2.3. Решение уравнений	12	2	10	Опрос на	

и их систем.				лекции, практическое задание	
Защита практической работы (контроль)	4				
Тест (зачёт)					
Итого за семестр	108	12,25	91,75		
ИТОГО по дисциплине	108				

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание)	Практические задания с использованием MatchCAD и MS Excel.	Комплект задач и заданий
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Модели и моделирование.

Цели – ключевые сведения о моделях и моделировании.

Задачи – рассмотреть общие сведения о математических моделях.

Перечень учебных элементов раздела:

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

Раздел 2. Основы численных методов.

Цели – изучить основные принципы задания объектов и проведения вычислений в MatchCAD.

Задачи -

- знакомство с работой в программе MatchCAD;
- освоить построение и решение математических моделей средствами программы MatchCAD.

Перечень учебных элементов раздела:

Матричные вычисления. Решение уравнений и их систем.

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
1.	

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.rgazu.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.rgazu.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.rgazu.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.rgazu.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/

отобрать имеющиеся ЭОРы для своей дисциплины, разобраться с вопросом доступа,

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. Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань» №527/21 от 11.05.2021
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
4. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
5. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
6. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
7. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.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.rgazu.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
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.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. 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

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
--------------------------------------	---	--

Для занятий лекционного типа	507, 512 инженерный корпус, 7-10, 7-12 виртуальные аудитории	1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое)
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	507, 512 инженерный корпус, 7-10, 7-12 виртуальные аудитории	1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое) 2. Образовательная платформа http://edu.rgazu.ru/ 3. Лабораторно-практические многофункциональные стенды для выполнения лабораторно-практических занятий «Электрические и магнитные цепи». 4. Лабораторный стенд «Исследование характеристик асинхронного двигателя и генератора» 5. Лабораторный стенд «Исследование трёхфазных цепей» 6. Лабораторный стенд «Уралочка»
Для самостоятельной работы	320 инженерный корпус	1. Образовательная платформа http://edu.rgazu.ru/ 2. На базе процессора Intel Pentium G620 3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия» http://ebs.rgazu.ru/

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 **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) программы **Информационные и
электротехнические системы в АПК**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, 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
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; знает основы моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия Умеет: решать задачи с применением программных инструментальных средств; разрабатывает и анализирует модели бизнес-процессов и проектов по их совершенствованию, а также проводит исследования информационно-технологической инфраструктуры предприятия Владеет: навыками самостоятельной работы в системе компьютерных технологий	
	Продвинутый (хорошо)	Знает твердо: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; знает основы моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия Умеет уверенно: решать задачи с применением программных инструментальных средств; разрабатывает и анализирует модели бизнес-процессов и проектов по их	

		совершенствованию, а также проводит исследования информационно-технологической инфраструктуры предприятия Владеет уверенно: навыками самостоятельной работы в системе компьютерных технологий	
	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшееся систематические знания: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; знает основы моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия Имеет сформировавшееся систематическое умение: решать задачи с применением программных инструментальных средств; разрабатывает и анализирует модели бизнес-процессов и проектов по их совершенствованию, а также проводит исследования информационно-технологической инфраструктуры предприятия Показал сформировавшееся систематическое владение: навыками самостоятельной работы в системе компьютерных технологий	

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 -----

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

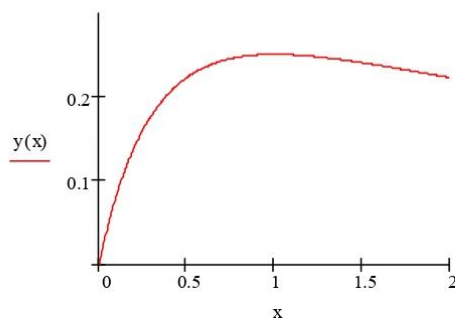
$$n := 400$$

$$X_n := 0$$

$$X_k := 2$$

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

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



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 °C.

Математическая модель изменения температуры в объекте с идеальной теплопроводностью:

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

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

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

T_x - температура объекта, C°;

$T_{окр}$ - температура окружающей среды, °C;

T_0 - начальная температура объекта, °C;

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

$\tau = \frac{C}{A}$ - 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, °C/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, °C/(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·C°);

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 -----

$$\text{Tokr} := 20 \quad \text{Pn} := 1500 \quad \text{S} := 3.5 \quad \text{m} := 10 \quad \text{c} := 880 \quad \text{To} := \text{Tokr}$$

$$\text{C} := \text{m} \cdot \text{c} \quad \Theta_0 := \text{To} - \text{Tokr}$$

$$\text{A}(\nu) := (5.6 + 4 \cdot \nu) \cdot \text{S}$$

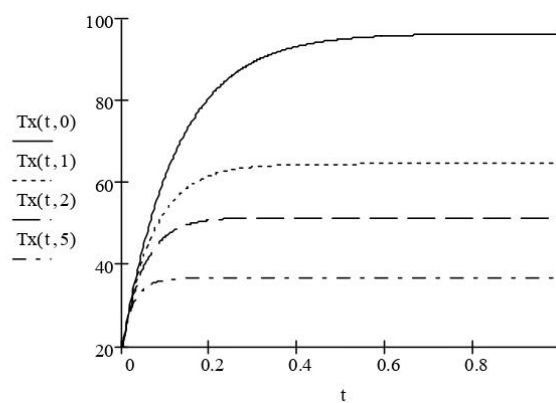
$$\Theta_m(\nu) := \frac{\text{Pn}}{\text{A}(\nu)} \quad \tau(\nu) := \frac{\text{C}}{\text{A}(\nu) \cdot 3600}$$

$$\text{Tx}(t, \nu) := \text{Tokr} + \Theta_0 + (\Theta_m(\nu) - \Theta_0) \cdot \left(1 - e^{\frac{-t}{\tau(\nu)}} \right)$$

$$\text{Tn} := 0 \quad \text{Tk} := 1 \quad \text{n} := 400$$

$$\text{dt} := \frac{\text{Tk} - \text{Tn}}{\text{n}}$$

$$\text{t} := \text{Tn}, \text{Tn} + \text{dt} .. \text{Tk}$$



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 .

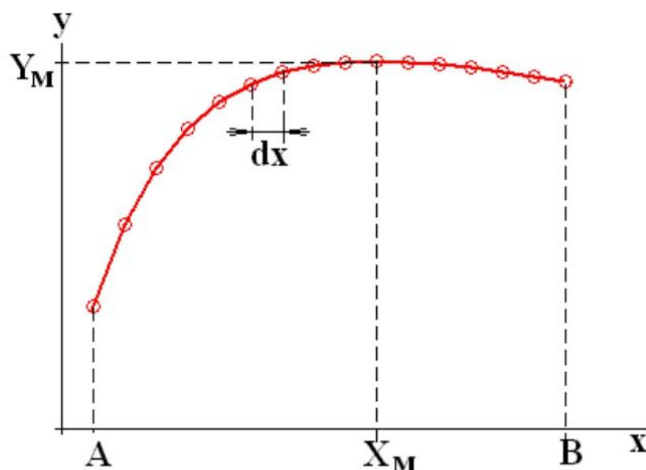
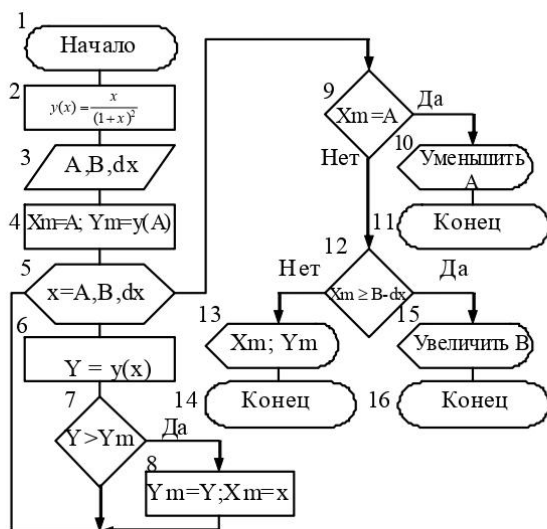


Схема алгоритма



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 x от A до B . Погрешность найденного значения для x не должна превышать dx .

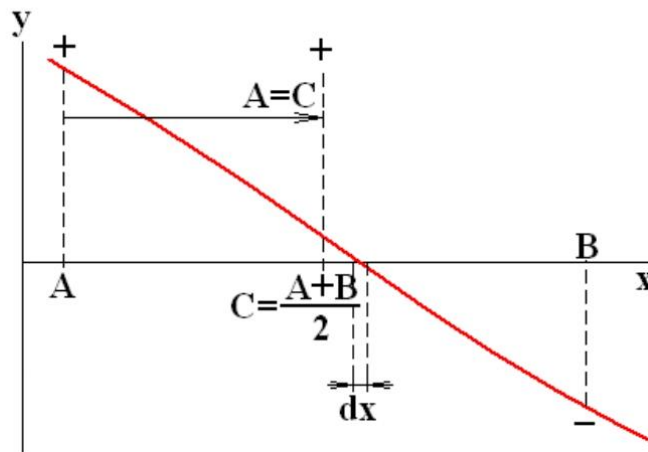
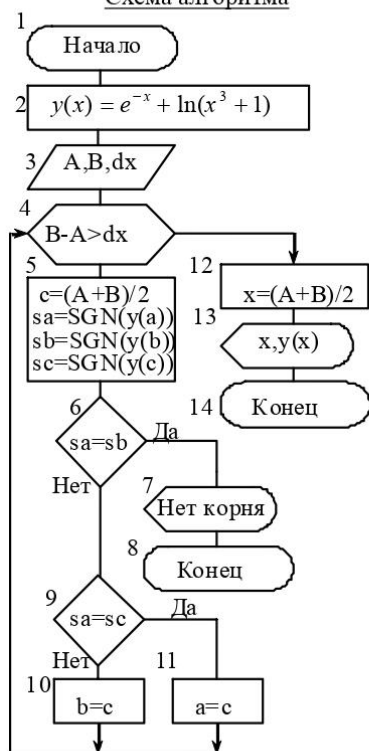


Схема алгоритма



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 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

```

----- Окно программы MathCad -----

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

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

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

```
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 ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине Математические модели и методы в цифровой среде

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

Примерные задания итогового теста

1. Моделирование - это:

- *Изучение модели путем ее замены объектом.*
- *Описание свойств, параметров, процессов объекта.*
- *Исследование объекта путем его замены моделью.*

2. Модель - это:

- *Произвольный набор функций и свойств объекта.*
- *Описание свойств, параметров, процессов объекта.*
- *Наиболее общее представление о природе объекта.*

3. Каковы общие цели моделирования?

- *Получение новых знаний об объекте.*
- *Предсказание поведения объекта.*
- *Верны оба из приведенных вариантов ответа.*