

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костина Лариса Николаевна
Должность: проректор
Дата подписания: 06.01.2025 18:25:51
Уникальный программный ключ:
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"

Факультет

Государственной службы и управления

Кафедра

Информационных технологий

"УТВЕРЖДАЮ"

Проректор



Л.Н. Костина

27.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04

"Численные методы"

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами"

Квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

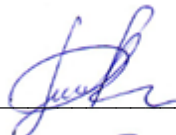
3 ЗЕТ

Год начала подготовки по учебному плану

2023

Составитель:

канд. экон. наук, доцент


_____ Н.Э. Тарусина

Рецензент:

канд. физ.-мат. наук, доцент


_____ Н.В. Брадул

Рабочая программа дисциплины "Численные методы" разработана в соответствии с: Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 27.04.2023 протокол № 12.

Срок действия программы: 2023-2027

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от 20.04.2023 № 9

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент Брадул Н.В.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2024 г. №__

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2025 г. №__

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2026 г. №__

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2027 г. №__

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент Брадул Н.В.

(подпись)

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ	
Цель изучения дисциплины - формирование у студентов понятий о приближенных численных методах; освоение студентами теоретических навыков (определения, теоремы, методы и алгоритмы численных решений математических задач) и алгоритмов приближенного решения задач с помощью ЭВМ.	
1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
Задачи данного курса направлены на изучение приближенных методов решения задач интерполирования; методов численного интегрирования; способов отделения корней уравнений; точных и итерационных методов решения систем линейной алгебры; одношаговых и многошаговых методов численного решения задачи Коши; метода сеток для решения граничных задач обыкновенных дифференциальных уравнений.	
1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОПОП ВО:	Б1.В
<i>1.3.1. Дисциплина "Численные методы" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:</i>	
Математика	
Информатика и программирование	
<i>1.3.2. Дисциплина "Численные методы" выступает опорой для следующих элементов:</i>	
Информатика и программирование	
Преддипломная практика	
1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:	
<i>ПК-2.2: Применяет базовые алгоритмы приближенных вычислений, использует основные приемы программирования на языке высокого уровня</i>	
Знать:	
Уровень 1	постановку задачи и приближенные методы ее решения
Уровень 2	базовые алгоритмы приближенных вычислений
Уровень 3	основные приемы программирования на языке высокого уровня
Уметь:	
Уровень 1	применять приближенные методы вычислений для решения поставленной задачи
Уровень 2	построить алгоритм для реализации задачи на ПК
Уровень 3	программировать на языке высокого уровня
Владеть:	
Уровень 1	базовыми алгоритмами приближенных вычислений
Уровень 2	основными приемами программирования на языке высокого уровня
Уровень 3	навыками оценки погрешности метода решения
<i>В результате освоения дисциплины "Численные методы" обучающийся должен:</i>	
3.1	Знать:
	базовые алгоритмы приближенных вычислений, основные приемы программирования на языке высокого уровня
3.2	Уметь:
	программировать на языке высокого уровня и выполнять оценку сложности алгоритма
3.3	Владеть:
	базовыми алгоритмами приближенных вычислений, основными приемами программирования на языке высокого уровня
1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ	
Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая	

задания для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Численные методы" видом промежуточной аттестации является Зачет с оценкой

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины "Численные методы" составляет 3 зачётные единицы, 108 часов. Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом.

2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Методы вычислений: приближение функций						
Тема 1.1. Действия с приближенными величинами /Лек/	3	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 1.1. Действия с приближенными величинами /Пр/	3	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 1.1. Действия с приближенными величинами /Ср/	3	10	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 1.2. Приближение функций /Лек/	3	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 1.2. Приближение функций /Пр/	3	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 1.2. Приближение функций /Ср/	3	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Раздел 2. Методы вычислений						
Тема 2.1. Численное интегрирование /Лек/	3	4	ПК-2.2	Л1.1	0	

				Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2		
Тема 2.1. Численное интегрирование /Пр/	3	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.1. Численное интегрирование /Ср/	3	10	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.2. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений /Лек/	3	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.2. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений /Пр/	3	10	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.2. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений /Ср/	3	10	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.3. Решение системы алгебраических уравнений /Лек/	3	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.3. Решение системы алгебраических уравнений /Пр/	3	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.3. Решение системы алгебраических уравнений /Ср/	3	10	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.4. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши /Лек/	3	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.4. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши /Пр/	3	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Тема 2.4. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши /Ср/	3	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

				Э1 Э2		
/Конс/	3	2			0	

РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПР), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.

1. В процессе освоения дисциплины используются следующие интерактивные образовательные технологии: Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате «Power Point». Для наглядности используются материалы различных справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь со студентами, активизирующие вопросы, просмотр и обсуждение видеofilьмов. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.

2. При изложении теоретического материала используются такие методы:

- монологический;
- показательный;
- диалогический;
- эвристический;
- исследовательский.

3. Используются следующие принципы дидактики высшей школы:

- последовательность обучения;
- систематичность обучения;
- доступность обучения;
- принцип научности;
- принципы взаимосвязи теории и практики;
- принцип наглядности и др.

В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.

4. Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуального задания за компьютером с использованием необходимого программного обеспечения, в форме реферата, презентации.

РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература

1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А. В. Зенков	Численные методы : учебное пособие для вузов (122 с.)	Москва : Издательство Юрайт, 2022
Л1.2	У. Г. Пирумов	Численные методы : учебник и практикум для вузов (421 с.)	Москва : Издательство Юрайт, 2022

2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	В. Г. Пименов	Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов (111 с.)	Москва : Издательство Юрайт, 2022
Л2.2	В. Г. Пименов	Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов (107 с.)	Москва : Издательство Юрайт, 2022

3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Н.Э. Тарусина	Конспект лекций по учебной дисциплине «Численные методы» для студентов 2 курса образовательной программы бакалавриата	Донецк : ДОНАУИГС, 2022

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
		направления подготовки 9.03.03 «Прикладная информатика» очной/заочной форм обучения (32 с.)	
ЛЗ.2	Н.Э. Тарусина	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Численные методы» для студентов 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 9.03.03 «Прикладная информатика» очной/заочной форм обучения (40 с.)	Донецк : ДОНАУИГС, 2022

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/
Э2	Библиотека ФГБОУ ВО "ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"	https://donampa.ru/biblioteka

4.3. Перечень программного обеспечения

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

При проведении лекций используется аудитория с мультимедийным оборудованием. Аудиторные занятия проводятся в компьютерных классах с доступом к сети Интернет. Для проведения консультаций в online-режиме используется LMS Moodle, Telemost.yandex.ru, видеозвонки Mail.ru. Программное обеспечение: операционная система Windows XP и выше, пакет Microsoft Office 2010 и выше. Обслуживающие программы и среды разработки программ по выбору преподавателя (СИ++).

4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ФГБОУ "ВО ДОНАУИГС") и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых занятий и консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 808 учебный корпус № 1.

- компьютеры (12); программное обеспечение - Microsoft Office 2010 (лицензия № 47556582 от 19.10.2010 г., лицензия № 49048130 от 19.09.2011);

- специализированная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (26), стационарная доска.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых занятий и консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 702 учебный корпус № 1.

- компьютеры (9); программное обеспечение - Microsoft Office 2010 (лицензия № 47556582 от 19.10.2010 г., лицензия № 49048130 от 19.09.2011);

- специализированная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (26), стационарная доска.

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно образовательную среду организации:

читальные залы, учебные корпуса 1, 6. Адрес: г. Донецк, ул. Челюскинцев 163а, г. Донецк, ул. Артема 94.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС") и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

Сервер: AMD FX 8320/32Gb(4x8Gb)/4Tb(2x2Tb). На сервере установлена свободно распространяемая операционная система DEBIAN 10. MS Windows 8.1 (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК), MS Windows XP (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК), MS Windows 7 (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК), MS Office 2007 Russian OLP NL AE (лицензии Microsoft № 42638778, № 44250460), MS Office 2010 Russian (лицензии Microsoft № 47556582, № 49048130), MS Office 2013 Russian (лицензии Microsoft № 61536955, № 62509303, № 61787009, № 63397364), Grub loader for ALT Linux (лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, лицензия GNU GPL), IncScape (лицензия GPL 3.0+), PhotoScape (лицензия GNU GPL), 1С ERP УП, 1С ЗУП (бесплатные облачные решения для образовательных учреждений от

ICfresh.com), OnlyOffice 10.0.1 (SaaS, GNU Affero General Public License3).

РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к д/зачету

1. Правила округления чисел.
2. Абсолютная погрешность приближённого числа a .
3. Предельная абсолютная погрешность приближённого числа a .
4. Относительная погрешность приближённого числа a .
5. Предельная относительная погрешность приближённого числа a .
6. Значимые цифры приближённого числа a .
7. Какая значимая цифра называется правильной?
8. Варианты записей точного числа A с абсолютной и относительной погрешностями.
9. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
10. Сформулировать постановку задачи интерполирования функции.
11. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
12. Интерполяционный многочлен Ньютона.
13. Объяснить термины «интерполирование» и «экстраполирование».
14. В чём заключается идея общего подхода к построению интерполяционных квадратурных формул?
15. Формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников.
16. Формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций.
17. Формулы Ньютона-Котеса. Формула Симпсона.
18. Как осуществляется оценка погрешности формул прямоугольников, трапеций, Симпсона?
19. Постановка задачи о решении нелинейного уравнения и этапы ее решения.
20. Способы отделения корней. Свойства функции, используемые для отделения корней.
21. Суть процесса уточнения корней. Геометрическая интерпретация метода касательных и метода хорд.
22. Как осуществляется проверка точности найденных решений?
23. Постановка задачи решения системы линейных алгебраических уравнений.
24. Метод Гаусса, схема единого деления.
25. Метод итерации.
26. Постановка задачи Коши. Метод Эйлера. Погрешность метода.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины "Численные методы" разработан в соответствии с локальным нормативным актом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

Фонд оценочных средств дисциплины "Численные методы" в полном объеме представлен в виде приложения к данному РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы,

Индивидуальные задания,

устный опрос по изучаемой теме (проводится на практических занятиях)

Контроль знаний раздела учебной дисциплины (устный опрос по индивидуальным заданиям)

РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме

электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия по дисциплине "Защита информации в корпоративных информационных системах" проводятся в форме лекционных и практических занятий.

На лекционных занятиях, согласно учебному плану дисциплины, обучающимся предлагается рассмотреть основные темы курса. Студенту предлагается участвовать в диалоге с преподавателем, в ходе которого могут обсуждаться моменты, актуальные для его будущей практической деятельности; он может высказать свое мнение после сопоставления разных фактов и разнообразных точек зрения на них.

К числу важнейших умений, являющихся неотъемлемой частью успешного учебного процесса, относится умение работать с различными литературными источниками, содержание которых так или иначе связано с изучаемой дисциплиной.

Подготовку к любой теме курса рекомендуется начинать с изучения презентационных материалов или учебной литературы, в которых дается систематизированное изложение материала, разъясняется смысл разных терминов и сообщается об изменениях в подходах к изучению тех или иных проблем данного курса.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине организована в следующих видах:

1. изучить теоретический материал по заданной теме; разобрать метод решения поставленной задачи и имеющиеся указания к её выполнению;
2. построить алгоритм для реализации задачи на ПК;
3. написать программу по этому алгоритму;
4. отладить программу;
5. просчитать тестовый пример;
6. получить численные результаты для поставленной задачи;
7. убедиться в достоверности полученных результатов;
8. отчитаться перед преподавателем по теоретической и практической части индивидуальной работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»**

**Факультет государственной службы и управления
Кафедра информационных технологий**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Численные методы»

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль	«Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами»
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная

Донецк
2023

Фонд оценочных средств по дисциплине «Численные методы» для обучающихся 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль: «Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами») очной формы обучения

Автор,
разработчик:

доцент, канд. экон. наук, доцент Тарусина Н.Э

ФОС рассмотрен на заседании
кафедры

информационных технологий

Протокол заседания кафедры от

20.04.2023 г.

№ 9

Заведующий кафедрой



Н.В. Брадул

РАЗДЕЛ 1.
ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Численные методы»

1.1. Основные сведения о дисциплине

Таблица 1

Характеристика дисциплины
(сведения соответствуют разделу РПД)

Образовательная программа	бакалавриат
Направление подготовки Профиль	09.03.03 Прикладная информатика «Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами»
Количество разделов дисциплины	2
Часть образовательной программы	Б1.В.04
Формы текущего контроля	индивидуальные задания, устный опрос, контрольная работа
<i>Показатели</i>	Очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3
Семестр	3
Общая трудоемкость (академ. часов)	108
Аудиторная контактная работа:	56
Лекционные занятия	18
Практические занятия	36
Консультации	2
Самостоятельная работа	52
Контроль	-
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	д/зачет

1.2. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций и их элементов

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
ПК-2. Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.2. Применяет базовые алгоритмы приближенных вычислений, использует основные приемы программирования на языке высокого уровня	Знать:	
		1. постановку задачи и приближенные методы ее решения	ПК 2.2 З-1
		2. базовые алгоритмы приближенных вычислений	ПК 2.2 З-2
		3. основные приемы программирования на языке высокого уровня	ПК 2.2 З-3
		Уметь:	
		1. применять приближенные методы вычислений для решения поставленной задачи	ПК 2.2 У-1
		2. построить алгоритм для реализации задачи на ПК	ПК 2.2 У-2
		3. программировать на языке высокого уровня	ПК 2.2 У-3
		Владеть:	
		1. базовыми алгоритмами приближенных вычислений	ПК 2.2 В-1
		2. основными приемами программирования на языке высокого уровня	ПК 2.2 В-2
		3. навыками оценки погрешности метода решения	ПК 2.2 В-3

Таблица 3

Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Методы вычислений: приближение функций				
1.	Тема 1.1. Действия с приближенными величинами	4	ПК 2.2 З-1 ПК 2.2 У-1	Контрольная работа №1 Устный опрос (вопросы, выносимые на самостоятельное обучение по разделам дисциплины)
2.	Тема 1.2. Приближение функций	4	ПК 2.2 З-1 ПК 2.2 З-2 ПК 2.2 З-3 ПК 2.2 У-1	Индивидуальная работа №1 Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ))
Раздел 2. Методы вычислений				
3.	Тема 2.1. Численное интегрирование	4	ПК 2.2 У-1 ПК 2.2 У-2 ПК 2.2 У-3 ПК 2.2 В-1 ПК 2.2 В-2 ПК 2.2 В-3	Индивидуальная работа №2 Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ))
4.	Тема 2.2. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений	4	ПК 2.2 У-1 ПК 2.2 У-2 ПК 2.2 У-3 ПК 2.2 В-1 ПК 2.2 В-2 ПК 2.2 В-3	Контрольная работа №2 Индивидуальная работа №3 Устный опрос (вопросы для

				контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ))
5.	Тема 2.3. Решение системы алгебраических уравнений	4	ПК 2.2 У-1 ПК 2.2 У-2 ПК 2.2 В-1 ПК 2.2 В-2	Выполнение заданий на ПК. Устный опрос (вопросы, выносимые на самостоятельное обучение по разделам дисциплины)
6.	Тема 2.4. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши	4	ПК 2.2 У-1 ПК 2.2 У-2 ПК 2.2 В-1 ПК 2.2 В-2	Выполнение заданий на ПК. Устный опрос (вопросы, выносимые на самостоятельное обучение по разделам дисциплины)

**РАЗДЕЛ 2.
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Численные методы»**

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Таблица 2.1.

**Распределение баллов по видам учебной деятельности
(балльно-рейтинговая система)**

Наименование Раздела/Темы	Вид задания					
	ПЗ		Всего за тему	КЗР	СР (С)	ИЗ
	УО	РЗ				
Р.1.Т.1.1	2	4	6	5		
Р.1.Т.1.2	2	4	6			10
Р.2.Т.2.1	2	4	6		5	10
Р.2.Т.2.2	2	4	6		5	20
Р.2.Т.2.3	2	4	6	5		
Р.2.Т.2.4	1	4	5	5		
Итого: 1006	11	24	35	15	10	40

РЗ – разноуровневые задания;

УО – устный опрос;

С – собеседование;

ПЗ – практическое занятие;

КЗР – контроль знаний по Разделу;

СР – самостоятельная работа обучающегося

ИЗ – индивидуальное задание

2.1. Рекомендации по оцениванию контрольных заданий обучающихся

В завершении изучения раздела дисциплины проводится контроль знаний по разделу (контрольные задания).

Максимальное количество баллов*	Критерии
Отлично	Выставляется обучающемуся: если выполнены все пункты работы самостоятельно, без ошибок, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
Хорошо	Выставляется обучающемуся: если самостоятельно выполнены все пункты работы, допущены незначительные ошибки, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
Удовлетворительно	Выставляется обучающемуся: если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы, допущены грубые ошибки.
Неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся: если с помощью преподавателя выполнены не все пункты работы, допущены грубые ошибки.

* Представлено в таблице 2.1.

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Раздел 1. Методы вычислений: приближение функций

Тема 1.1. Действия с приближенными величинами

1) Дано: $A = -7,5665$

Округляя числа до 3-х значимых цифр, найти $\Delta_a ; \delta_a$

2) Дано: $e \approx 2,71$

Найти $\Delta_a ; \delta_a$

3) Дано: $a = 22677,2 ; m = 5 ; \omega = 1$

Найти $\Delta_a ; \delta_a$

4) Дана функция $y = 3x^2 - 1$. Найти ее значение при $x \approx 2,135$ (в ответе сохранять правильные цифры), найти абсолютную $\Delta(y)$ и относительную $\delta(y)$ погрешности результата.

Раздел 2 Методы вычислений

Тема 2.2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений

Корни заданного уравнения $(x-1)^2 - e^{-x} = 0$ ($x \neq 0$), $k=1$, отделить графически. Одним из методов (хорд, касательных) найти один из корней уравнения с точностью до $\varepsilon = 10^{-4}$. Сделать проверку.

2.2. Рекомендации по оцениванию индивидуальных заданий обучающихся

Максимальное количество баллов*	Критерии
Отлично	Выставляется обучающемуся: если выполнены все пункты работы самостоятельно, без ошибок, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
Хорошо	Выставляется обучающемуся: если самостоятельно выполнены все пункты работы, допущены незначительные ошибки, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
Удовлетворительно	Выставляется обучающемуся: если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы, допущены грубые ошибки.

Неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся: если с помощью преподавателя выполнены не все пункты работы, допущены грубые ошибки.
---------------------	---

* Представлено в таблице 2.1.

ТИПОВЫЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Индивидуальное задание 1

Раздел 1. Методы вычислений: приближение функций

Тема 1.2. Приближение функций

$N = \overline{1, 30}$ (номер студента по списку), $k = 1, 2$ ($k=1$, если N - нечетное число; $k=2$, если N - четное число). Выбирается одно задание из двух, в зависимости от значения k .

$$k = 1$$

Построить интерполяционный многочлен Лагранжа и с его помощью найти значение функции $f(x)$ в точке $x_* = 1,83$. Известны значения узлов интерполирования $x_i = 1 + 0,5(i-1)$, ($i = \overline{1, 5}$) и значения функции в узлах интерполирования $f(x_i)$ (см. табл.1).

$$k = 2$$

Построить интерполяционный многочлен Ньютона и с его помощью найти значение функции в точке $x_* = -0,3$. Известны значения узлов интерполирования $x_i = -1 + 0,5(i-1)$, ($i = \overline{1, 5}$) и значения функции в узлах интерполирования $f(x_i)$ (см. табл.2).

Индивидуальное задание 2

Раздел 2 Методы вычислений

Тема 2.1. Численное интегрирование

$N = \overline{1, 30}$ (номер студента по списку), выполнить задания 1 и 2.

1. Используя составную формулу трапеции, найти значение интеграла

$$\int_1^3 \sqrt{1 + \frac{2k+N}{15}x} dx$$

с точностью до $\varepsilon = 10^{-2}$, $k = 3$. Выполнить оценку остаточного члена.

2. Используя составную формулу Симпсона, найти значение интеграла

$$\int_a^b f(x) dx \quad \text{с точностью до } \varepsilon = 0,01.$$

$$\text{Исходные данные: } k=1; \quad a=0,1; \quad b=1,9; \quad f(x) = 2k + \frac{3N/15}{1+x^2}.$$

Выполнить оценку остаточного члена.

Индивидуальное задание 3

Тема 2.2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений

Индивидуальная работа оформляется в тетради. По заданию необходимо привести:

1. постановку задачи;
2. график;
3. описание вычислительного алгоритма (блок-схема);
4. все промежуточные вычисления или текст программы для ПК;
5. полученные численные результаты;
6. обоснование достоверности полученных результатов.

Защита работ осуществляется путем собеседования.

Корни заданного уравнения $x - 0.21\sin(0.5 + x) = 0$ отделить графически. Составить блок-схему и программу вычисления одного из корней уравнения методом деления отрезка пополам с точностью до $\varepsilon = 10^{-6}$. Сделать проверку.

2.3. Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля усвоения пройденного материала и определения уровня подготовленности обучающихся к изучению новой темы в начале практического занятия преподавателем проводится индивидуальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;
- 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;

Оценка «хорошо» – ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает одна-две ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» – ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Вопросы, выносимые на самостоятельное обучение по разделам дисциплины
Раздел 1. Методы вычислений: приближение функций	
Тема 1.1. Действия с приближенными величинами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Абсолютная погрешность приближённого числа a. 2. Предельная абсолютная погрешность приближённого числа a. 3. Относительная погрешность приближённого числа a. 4. Предельная относительная погрешность приближённого числа a. 5. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
Тема 1.2. Приближение функций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. 2. Интерполяционный многочлен Ньютона.
Раздел 2 Методы вычислений: приближение функций	
Тема 2.1. Численное интегрирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников. 2. Формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций. 3. Формулы Ньютона-Котеса. Формула Симпсона.
Тема 2.2. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы отделения корней. Свойства функции, используемые для отделения корней. 2. Суть процесса уточнения корней. Геометрическая интерпретация метода касательных и метода хорд.
Тема 2.3. Решение системы алгебраических уравнений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи решения системы линейных алгебраических уравнений. 2. Метод Гаусса, схема единого деления. 3. Метод итераций.
Тема 2.4. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши	Постановка задачи Коши. Метод Эйлера. Погрешность метода.

ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (собеседование)

Раздел 1. Методы вычислений: приближение функций	
Тема 1.1. Действия с приближенными величинами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила округления чисел. 2. Абсолютная погрешность приближённого числа a. 3. Предельная абсолютная погрешность приближённого числа a. 4. Относительная погрешность приближённого числа a. 5. Предельная относительная погрешность приближённого числа a. 6. Значимые цифры приближённого числа a. 7. Какая значимая цифра называется правильной? 8. Варианты записей точного числа A с абсолютной и относительной погрешностями. 9. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
Тема 1.2. Приближение функций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать постановку задачи интерполирования функции. 2. Интерполяционный многочлен Лагранжа. 3. Интерполяционный многочлен Ньютона. 4. Объяснить термины «интерполирование» и «экстраполирование». 5. В чём заключается идея общего подхода к построению интерполяционных квадратурных формул?
Раздел 2 Методы вычислений: приближение функций	
Тема 2.1. Численное интегрирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников. 2. Формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций. 3. Формулы Ньютона-Котеса. Формула Симпсона. 4. Как осуществляется оценка погрешности формул прямоугольников, трапеций, Симпсона?
Тема 2.2. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи о решении нелинейного уравнения и этапы ее решения. 2. Способы отделения корней. Свойства функции, используемые для отделения корней. 3. Суть процесса уточнения корней. Геометрическая интерпретация метода касательных и метода хорд. 4. Как осуществляется проверка точности найденных решений?
Тема 2.3. Решение системы алгебраических уравнений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи решения системы линейных алгебраических уравнений. 2. Метод Гаусса, схема единого деления. 3. Метод итерации.
Тема 2.4. Приближенное решение	Постановка задачи Коши. Метод Эйлера. Погрешность метода.

ВОПРОСЫ К Д/ЗАЧЕТУ

1. Правила округления чисел.
2. Абсолютная погрешность приближённого числа a .
3. Предельная абсолютная погрешность приближённого числа a .
4. Относительная погрешность приближённого числа a .
5. Предельная относительная погрешность приближённого числа a .
6. Значимые цифры приближённого числа a .
7. Какая значимая цифра называется правильной?
8. Варианты записей точного числа A с абсолютной и относительной погрешностями.
9. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
10. Сформулировать постановку задачи интерполирования функции.
11. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
12. Интерполяционный многочлен Ньютона.
13. Объяснить термины «интерполирование» и «экстраполирование».
14. В чём заключается идея общего подхода к построению интерполяционных квадратурных формул?
15. Формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников.
16. Формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций.
17. Формулы Ньютона-Котеса. Формула Симпсона.
18. Как осуществляется оценка погрешности формул прямоугольников, трапеций, Симпсона?
19. Постановка задачи о решении нелинейного уравнения и этапы ее решения.
20. Способы отделения корней. Свойства функции, используемые для отделения корней.
21. Суть процесса уточнения корней. Геометрическая интерпретация метода касательных и метода хорд.
22. Как осуществляется проверка точности найденных решений?
23. Постановка задачи решения системы линейных алгебраических уравнений.
24. Метод Гаусса, схема единого деления.
25. Метод итерации.
26. Постановка задачи Коши. Метод Эйлера. Погрешность метода.