


Утверждено приказом ГОУ ВПО ДонГУУ от 23.08.2016г. №675

ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»

ФАКУЛЬТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ И УПРАВЛЕНИЯ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Л.Н.Костина

20.08.2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Численные методы»**

Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Донецк  
2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы» для студентов 2 курса направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательного уровня «бакалавр» очной, заочной форм обучения.

Автор(ы),

разработчик(и): к.э.н., старший преподаватель, Н. Э. Тарусина

Программа рассмотрена на  
заседании ПМК кафедры

«Прикладная информатика»

Протокол заседания ПМК от

08.06.2017

№ 10

Председатель ПМК



А. Н. Верзилов

Программа рассмотрена на  
заседании кафедры

Информационных технологий

Протокол заседания кафедры от

09.06.2017

№ 13

Заведующий кафедрой



Н. В. Брадул

## 1.Цель освоения дисциплины и планируемые результаты обучения по дисциплине(соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы)

**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.

**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.

После изучения курса студент должен

**уметь:**

- приближать табличные (или аналитические) функции с помощью аппарата алгебраической интерполяции;
- приближенно вычислять значения собственных интегралов;
- отделять корни уравнений и численными методами производить уточнение корней;
- выбирать приближенный метод решения систем линейных алгебраических уравнений и реализовывать его;
- находить приближенными методами собственные значения и собственные векторы матриц;
- приближенно решать обыкновенные дифференциальные уравнения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> способы приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений. <b>Уметь:</b> самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения. <b>Владеть:</b> навыками самостоятельного освоивания новых версий пакетов прикладных программ и систем программирования.
ОПК-3	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к приближенным методам вычисления; - основные современные информационно-коммуникационные технологии при приближенных методах вычисления; <b>Уметь:</b> - применять методы разработки алгоритмов и программ на основе законов естественнонаучных дисциплин.

		<b>Владеть:</b> - навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий.
ПК-15	Способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	<b>Знать:</b> постановку задачи и приближенные методы ее решения. <b>Уметь:</b> приближать табличные (или аналитические) функции с помощью аппарата алгебраической интерполяции; приближенно вычислять значения собственных интегралов; отделять корни уравнений и численными методами производить уточнение корней; выбирать приближенный метод решения систем линейных алгебраических уравнений и реализовывать его; находить приближенными методами собственные значения и собственные векторы матриц; приближенно решать обыкновенные дифференциальные уравнения. <b>Владеть:</b> навыками работы с персональным компьютером на высоком пользовательском уровне.
ПК-36	Способность применять к решению прикладных задач алгоритмы приближенных вычислений, выполнять оценку сложности алгоритмов	<b>Знать:</b> базовые алгоритмы приближенных вычислений, основные приемы программирования на языке высокого уровня. <b>Уметь:</b> программировать на языке высокого уровня и выполнять оценку сложности алгоритма. <b>Владеть:</b> базовыми алгоритмами приближенных вычислений, основными приемами программирования на языке высокого уровня.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

В структуре ООП дисциплина относится «Численные методы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

### 2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося

Перед изучением дисциплины «Численные методы» студентами должны быть изучены дисциплины базовой части математического и естественнонаучного цикла: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ и дифференциальные уравнения», «Информатика и программирование».

### 2.2. Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Дисциплины базовой части математического и естественнонаучного цикла: «Информатика и программирование»; базовой части профессионального цикла: «Программная инженерия».

## 3. Объем дисциплины в кредитах (зачетных единицах) с указанием количества

академических часов, выделенных на аудиторную (по видам учебных занятий) и самостоятельную работу студента

	Зачетные единицы (кредиты ECTS)	Всего часов		Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	
		О	З	Очная	Заочная
				Семестр №4	Семестр №4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3,5</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>Количество часов на вид работы:</b>	
<b>Виды учебной работы, из них:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>				<b>48</b>	<b>6</b>
В том числе:					
Лекции				<b>16</b>	<b>2</b>
Практические занятия				<b>32</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>				<b>78</b>	<b>120</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>					
В том числе:					
зачет				<b>д/зачет</b>	<b>д/зачет</b>

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

4.1. Разделы(темы) дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела, темы дисциплины	Виды учебной работы (бюджет времени) (вносятся данные по реализуемым формам)									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1. Действия с приближенными величинами</b>										
Тема 1.1.Классификация погрешностей.	2	2		2	6	2			6	8
Тема 1.2.Прямая и обратная задачи теории погрешностей.	2	4		4	10				10	10
<b>Итого по разделу:</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>16</b>	<b>2</b>			<b>16</b>	<b>18</b>
<b>Раздел 2. Приближение функций</b>										
Тема 2.1.Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2	2		8	12		2		10	12
Тема 2.2. Интерполяционный многочлен Ньютона.		2		6	8				8	8
<b>Итого по разделу:</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>14</b>	<b>20</b>		<b>2</b>		<b>18</b>	<b>20</b>
<b>Раздел 3.Численное интегрирование</b>										

Наименование раздела, темы дисциплины	Виды учебной работы (бюджет времени) (вносятся данные по реализуемым формам)									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятель ная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятель ная работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 3.1. Формула прямоугольников, трапеций.	2	4		6	12				6	6
Тема 3.2. Формула Симпсона. Погрешность.		2		8	10				10	10
<b>Итого по разделу:</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>14</b>	<b>22</b>				<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Раздел 4. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений</b>										
Тема 4.1. Отделение корней.	2	4		10	16		2		14	16
Тема 4.2. Метод Ньютона (метод касательных). Условия сходимости.	2	2		8	12				16	16
Тема 4.3. Метод хорд. Условия сходимости.		4		6	10				16	16
<b>Итого по разделу:</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>24</b>	<b>38</b>		<b>2</b>		<b>46</b>	<b>48</b>
<b>Раздел 5. Решение системы алгебраических уравнений</b>										
Тема 5.1. Метод Гаусса, схема единого деления.	2	2		8	12				6	6
Тема 5.2. Метод итерации. Условия сходимости.	2	2		6	10				10	10
<b>Итого по разделу:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>14</b>	<b>22</b>				<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Раздел 6. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши</b>										
Тема 6.1. Постановка задачи Коши, численные методы ее решения. Метод Рунге-Кутты. Метод Эйлера.	2	2		6	8				8	8
<b>Итого по разделу:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	<b>8</b>				<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Всего за семестр:</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>78</b>	<b>126</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>120</b>	<b>126</b>

## 4.2. Содержание разделов дисциплины:

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских/практических занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Действия с приближенными величинами</b>				
Тема 1.1.	Классификация погрешностей.	<b>Практическое занятие №1:</b>	2	
		1. Классификация погрешностей.	2	
		2. Правила округления чисел.		
		3. Абсолютная и относительная погрешности.		
Тема 1.2.	Прямая и обратная задачи теории погрешностей.	<b>Практическое занятие №2-3:</b>	4	
		1. Решение прямых задач теории погрешностей.	2	
		2. Решение обратных задач теории погрешностей.	2	
<b>Раздел 2. Приближение функций</b>				
Тема 2.1.	Интерполяционный многочлен Лагранжа.	<b>Практическое занятие №4:</b>	2	2
		1. Постановка задачи. 2. Построение интерполяционного многочлена Лагранжа.	2	2
Тема 2.2.	Интерполяционный многочлен Ньютона.	<b>Практическое занятие №5:</b>	2	
		1. Разделенные разности.	2	
		2. Построение интерполяционного многочлена Ньютона.		
		3. Составление алгоритмов вычисления значения функции с помощью формул Лагранжа, Ньютона.		
<b>Раздел 3. Численное интегрирование</b>				
Тема 3.1.	Формула прямоугольников, трапеций.	<b>Практическое занятие №6-7:</b>	4	
		1. Постановка задачи.	2	
		2. Решение интегралов с помощью формул	2	

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских/практических занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
		прямоугольников, трапеций.		
Тема 3.2.	Формула Симпсона. Погрешность.	<b>Практическое занятие №8:</b>	2	
		1. Решение интегралов с помощью формулы Симпсона.	2	
		2. Оценка погрешности вычислений.		
<b>Раздел 4. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений</b>				
Тема 4.1.	Отделение корней.	<b>Практическое занятие №9-10:</b>	4	2
		1. Постановка задачи.	2	2
		2. Метод половинного деления.		
		3. Графический метод.	2	
Тема 4.2.	Метод Ньютона (метод касательных). Условия сходимости.	<b>Практическое занятие №11:</b>	2	
		1. Отделение корней уравнения и уточнение их с помощью метода Ньютона.	2	
		2. Условия сходимости.		
Тема 4.3.	Метод хорд. Условия сходимости.	<b>Практическое занятие №12-13:</b>	4	
		1. Отделение корней уравнения и уточнение их с помощью метода хорд.	2	
		2. Условия сходимости.	2	
<b>Раздел 5. Решение системы алгебраических уравнений</b>				
Тема 5.1.	Метод Гаусса, схема единого деления.	<b>Практическое занятие №14:</b>	2	
		1. Постановка задачи.	2	
		2. Решение систем уравнений методом Гаусса, схемой единого деления.		
Тема 5.2.	Метод итерации. Условия сходимости.	<b>Практическое занятие №15:</b>	2	
		1. Решение систем уравнений методом итерации.	2	



Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских/практических занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
<b>Раздел 6. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши</b>				
<b>Тема 6.1.</b>	Постановка задачи Коши, численные методы ее решения. Метод Рунге-Кутты. Метод Эйлера.	<b>Практическое занятие №16:</b>	<b>2</b>	
		1. Постановка задачи. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.	2	
		2. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера.		

## 5. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 5.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Элементы учебно-методического комплекса дисциплины утверждены на заседании кафедры информационных технологий (протокол №1 от 29.08.2017).

#### Контрольные вопросы для самоподготовки

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. Перечень основной учебной литературы**

1. Семакин И.Г. Программирование, численные методы и математическое моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / И.Г. Семакин, О.Л. Русакова, Е.Л. Тарунин, А.П. Шкарапуца. – Москва: КноРус, 2017. – 298 с. – Для бакалавров. – Режим доступа: <https://www.book.ru/book/920222>
2. Научно-образовательный Интернет-ресурс НИВЦ МГУ по численному анализу. Учебно-методические материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://num-anal.srcc.msu.ru>
3. Даширабданов В.Д. Численные методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений. Методические указания для выполнения лабораторных и контрольных работ [Электронный ресурс] / В.Д. Даширабданов, В.В. Бундаев, В.П. Ергонов – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 18 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/753/18753>

## **5.3. Перечень дополнительной литературы**

1. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М., Наука, 1987.
2. Хемминг Р.В. Численные методы. М., Наука, 1978, 511 с.
3. Канторович Л.В., Крылов В.И. Приближенные методы высшего анализа. Физматгиз, 1962, 706 с.
4. Бахвалов Н.С. Численные методы. Наука, 1975, 631 с.
5. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.Н. Численные методы. Наука, М., 1987, 538 с.
6. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М., Наука, 1980, 535 с.
7. Калиткин Н.Н. Численные методы. М., Наука, 1978, 511 с.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **7.1. Перечень информационных технологий (при необходимости)**

Не используются.

#### **7.2. Перечень программного обеспечения (при необходимости)**

Для проведения семинарских занятий и выполнения самостоятельной работы необходим компьютерный класс; программное обеспечение: операционная система Windows XP и выше, пакет Microsoft Office 2003 и выше, обслуживающие программы и среды разработки программ по выбору преподавателя (СИ++).

### 7.3. Перечень информационных справочных систем (при необходимости)

Не используются.

## 8. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций

### 8.1. Виды промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний и умений), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме устного опроса (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (контрольные, индивидуальные работы), включая задания для самостоятельной работы за компьютером.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в форме зачета, позволяет оценить уровень сформированности компетенций и осуществляется по результатам текущего контроля.

### 8.2. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины.

Средним баллом за дисциплину является средний балл за текущую учебную деятельность.

Механизм конвертации результатов изучения студентом дисциплины в оценки по государственной шкале и шкале ECTS представлен в таблице.

Средний балл по дисциплине (текущая успеваемость)	Отношение полученного студентом среднего балла по дисциплине к максимально возможной величине этого показателя	Оценка по государственной шкале	Оценка по шкале ECTS	Определение
4,5 – 5,0	90% – 100%	5	A	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей (до 10%)
4,0 – 4,49	80% – 89%	4	B	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 20%)
3,75 – 3,99	75% – 79%	4	C	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 25%)
3,25 – 3,74	65% – 74%	3	D	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков

				(до 35%)
3,0 – 3,24	60% – 64%	3	E	достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии, но со значительным количеством недостатков (до 40%)
до 3,0	35% – 59%	2	FX	неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи (ошибок свыше 40%)
	0 – 34%	2	F	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку (ошибок свыше 65%)

### 8.3. Критерии оценки работы студента.

При усвоении каждой темы за текущую учебную деятельность студента выставляются оценки по 5-балльной (государственной) шкале. Оценка за каждое задание в процессе текущей учебной деятельности определяется на основе процентного отношения операций, правильно выполненных студентом во время выполнения задания:

- 90-100% – «5»,
- 75-89% – «4»,
- 60-74% – «3»,
- менее 60% – «2».

Если на занятии студент выполняет несколько заданий, оценка за каждое задание выставляется отдельно.

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

##### Контрольные задания

##### Раздел 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 3. 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

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

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

Выполнить оценку остаточного члена.

#### Раздел 4. 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.

#### Индивидуальные задания

##### Раздел 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).

#### Раздел 4. 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 ПЭВМ;
5. полученные численные результаты;
6. обоснование достоверности полученных результатов.

Защита работ осуществляется путем собеседования.

##### Тема 4.1. Отделение корней

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.

### Тема 4.3. Метод хорд. Условия сходимости

Составить программу решения алгебраического уравнения методом хорд. Отделить корни уравнения и найти 2 корня уравнения с погрешностью  $10^{-5}$ .

*Критерии оценивания компетенций (результатов) по уровням освоения учебного материала:*

1 – репродуктивный (освоение знаний, выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством), если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы;

2 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач; применение умений в новых условиях), если выполнены все пункты работы самостоятельно и улучшена точность результата;

3 – творческий (самостоятельное проектирование экспериментальной деятельности; оценка и самооценка инновационной деятельности), если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.

#### 8.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности:

- оценивание проводится преподавателем в течении всего учебного процесса на основе выполнения текущих контрольных и индивидуальных заданий, самостоятельной работы за компьютером;
- результаты выполнения практических работ предъявляются в виде отчетов оформленных в тетради;
- оценивание практических работ осуществляет преподаватель, который проводит практические занятия.
- зачет принимает преподаватель, который проводит практические занятия.

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации, позволяющие обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения как теоретического учебного материала дисциплины, так и подготовки к практическим занятиям: изучение лекций, коллективное обсуждение тем на практических занятиях, индивидуальная работа за компьютером, самостоятельная работа над текущими темами, самостоятельная работа над индивидуальными заданиями.

По работе студент должен:

1. 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.

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы, лекционные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

#### 11. Иные сведения и (или) материалы: (включаются на основании решения кафедры)

### **Оформление сведений о дополнении и изменении рабочей программы учебной дисциплины**

Рабочие программы учебных дисциплин ежегодно обсуждаются, актуализируются на заседаниях ПМК, рассматриваются на заседаниях кафедр и утверждаются проректором по учебной работе, информация об изменениях отражается в листе сведений о дополнении и изменении рабочей программы учебной дисциплины. В случае существенных изменений программа полностью переоформляется. Обновленный электронный вариант программы размещается на сервере ГОУ ВПО «ДонАУиГС».

Изменения в РПУД могут вноситься в следующих случаях:

- изменение государственных образовательных стандартов или других нормативных документов, в том числе локальных нормативных актов;
- изменение требований работодателей к выпускникам;
- разработка новых методик преподавания и контроля знаний студентов.

Ответственность за актуализацию РПУД несут преподаватели, реализующие дисциплину.

### **СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20\_\_/20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

«Название дисциплины»

---

Направление подготовки

---

(профиль/магистерская программа)

---

**ДОПОЛНЕНО** (с указанием раздела РПУД)

**ИЗМЕНЕНО** (с указанием раздела РПУД)

**УДАЛЕНО** (с указанием раздела РПУД)

Реквизиты протокола заседания кафедры от _____ № _____ дата
---