

Приложение 1  
к рабочей программе по дисциплине  
ЕН.04 Численные методы

Федеральное агентство связи  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Субботин

2016 г.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине

## ЕН.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

для специальности:

09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Екатеринбург  
2016

Приложение 1  
к рабочей программе по дисциплине  
ЕН.04 Численные методы

Федеральное агентство связи  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Субботин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине

## **ЕН.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

для специальности:  
09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Екатеринбург  
2016

**Одобрено** цикловой комиссией  
Информационных технологий и  
АСУ кафедры Информационных  
систем и технологий.

Протокол 10 от 14.06.16  
Председатель цикловой комиссии

О.М. Тюпина О.М. Тюпина

**Согласовано:**

Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
Е.А. Минина

**Составитель:** Тюпина О.М. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

**Рецензент:** Поведа Т.В. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

**Одобрено** цикловой комиссией  
Информационных технологий и  
АСУ кафедры Информационных  
систем и технологий.

Протокол \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_ О.М. Тюпина

**Согласовано:**

Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина

**Составитель:** Тюпина О.М. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

**Рецензент:** Поведа Т.В. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

## Содержание

1 Структура матрицы компетенций по учебной дисциплине.....	4
2 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	6
3 Результаты освоения учебной дисциплины, ..... подлежащие проверке .....	7
4 Оценка освоения учебной дисциплины .....	9
4.1 Формы и методы оценивания.....	9
4.2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины .....	9
4.3 Формы и методы текущего контроля знаний и умений.....	9
4.4 Формы и методы промежуточной аттестации .....	12
Литература .....	14
Регистрация изменений в оценочных средствах текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине .....	15

## 1 Структура матрицы компетенций по учебной дисциплине

В результате освоения учебной дисциплины «Численные методы» обучающийся должен обладать, предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» (базовой подготовки), следующими умениями и знаниями:

**уметь:**

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

**знать:**

- методы хранения чисел в памяти ЭВМ и действия над ними, оценку точности вычислений, т.е. действия с приближенными числами;
- методы решения основных математических задач - интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Указанные знания и умения формируют профессиональные и общие компетенции, представленные в виде структурной матрицы (Таблица 1).

Таблица 1

Индекс компетенции	Компетенция
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.
ПК 1.2	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Численные методы» является контрольная работа в 5 семестре.

## 2 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Кол-во тестовых и иных заданий	Оценочные средства	
				Вид	Кол-во
1.	Приближенные числа и действия над ними	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 1.1	29	1. Практические занятия. 2. Самостоятельная работа обучающихся. 3. Вопросы для контрольной работы. 4. Тест с ДЕ.	1 1 1 1
2.	Численные методы	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2	31	1. Практические занятия. 2. Самостоятельная работа обучающихся. 3. Вопросы для контрольной работы. 4. Тест с ДЕ.	1 1 1 1
Всего			100		4



### 3 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В процессе изучения дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих результатов обучения (Таблица 3):

Таблица 3

Индекс компетенции	Результаты обучения (описание компетенции)	Показатели оценки результата
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Выполнение контрольной работы.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Выполнение контрольной работы.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Выполнение контрольной работы.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Выполнение контрольной работы.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Выполнение контрольной работы.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам.

Индекс компетенции	Результаты обучения (описание компетенции)	Показатели оценки результата
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Выполнение контрольной работы.
ОК-9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Выполнение контрольной работы.
ПК 1.1	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам.
ПК 1.2	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.	Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам.

## 4 Оценка освоения учебной дисциплины

### 4.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат знания, умения и навыки, предусмотренные ФГОС по дисциплине «Численные методы», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

### 4.2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Таблица 4

№ п/п	Элементы учебной дисциплины (темы/разделы)	Индекс компетенции	Форма и методы контроля	Макс. балл
1.	Приближенные числа и действия над ними	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 1.1	Проверка отчета по практическому занятию №1	5
			Контроль самостоятельной работы обучающихся	зачет
			Тестирование по разделу	5
2.	Численные методы	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2	Проверка отчета по практическому занятию №2,3	5
			Проверка отчета по практическому занятию №4	5
			Проверка отчета по практическому занятию №5	5
			Проверка отчета по практическому занятию №6	5
			Проверка отчета по практическому занятию №7	5
			Проверка отчета по практическому занятию №8	5
			Проверка отчета по практическому занятию №9	5
			Проверка отчета по практическому занятию №10,11	5
			Контроль самостоятельной работы обучающихся	зачет
			Тестирование по разделу	5
			Контрольная работа	5

### 4.3 Формы и методы текущего контроля знаний и умений

В ходе текущего контроля знаний и умений по дисциплине применяются следующие формы и методы контроля и оценки:

- проверка отчетов по практическим занятиям;
- проверка выполнения самостоятельных работ;
- проверка теоретических знаний по дисциплине в форме тестирования.

Задания, используемые для проведения текущего контроля, отражаются в методических указаниях:

1) Тюпина О. М. Численные методы [Текст] : методические указания по выполнению практических занятий для обучающихся по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» среднего профессионального образования / О. М. Тюпина. - Екатеринбург : Изд-во УрТИСИ СибГУТИ, 2016. - 42 с.

2) Тюпина О. М. Численные методы [Текст] : методические указания по выполнению самостоятельных работ для обучающихся по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» среднего профессионального образования / О. М. Тюпина. - Екатеринбург : Изд-во УрТИСИ СибГУТИ, 2016. - 12 с.

3) Тюпина О. М. Численные методы [Текст] : тесты с разбивкой на дидактические единицы для обучающихся по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» среднего профессионального образования / О. М. Тюпина. - Екатеринбург : Изд-во УрТИСИ СибГУТИ, 2016. - 32 с.

4) Тюпина О. М. Численные методы [Текст] : методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» среднего профессионального образования / О.М. Тюпина. - Екатеринбург : Изд-во УрТИСИ СибГУТИ, 2016. - 10 с.

#### **4.3.1 Практические занятия**

Практическое занятие 1 «Вычисление погрешностей результатов арифметических действий».

Практические занятия 2, 3 «Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами».

Практическое занятие 4 «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса».

Практическое занятие 5 «Решение систем линейных уравнений приближенными методами».

Практическое занятие 6 «Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона».

Практическое занятие 7 «Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса».

Практическое занятие 8 «Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса».

Практическое занятие 9 «Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера».

Практические занятия 10, 11 «Нахождение экстремумов функций одной и двух переменных приближенными методами».

#### *Критерии оценки освоения*

Объем и качество освоения обучающимися практического занятия, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки совпадения результатов расчетов в заданиях и ответов на вопросы.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности решений задач, присутствуют ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

- в представленном отчете по практической работе допущены недочеты или ошибки в решении задач, но не более чем в 20% от всех заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем правильно выполненной части более 50% от всех заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

- работа выполнена не полностью, и объем правильно выполненной части работы менее 50% от всех предложенных заданий.

#### **4.3.2 Самостоятельная работа обучающихся**

Самостоятельная работа 1 по теме «Приближенные числа и действия над ними».

Самостоятельная работа 2 по теме «Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений».

Самостоятельная работа 3 по теме «Решение систем линейных алгебраических уравнений».

Самостоятельная работа 4 по теме «Интерполирование и экстраполирование функций».

Самостоятельная работа 5 по теме «Численное интегрирование».

Самостоятельная работа 6 по теме «Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений».

Самостоятельная работа 7 по теме «Численное решение задач оптимизации».

#### *Критерии оценки освоения*

Объем и качество освоения обучающимися самостоятельной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам совпадения результатов расчетов в заданиях к самостоятельным работам, ответов на контрольные вопросы к практическим занятиям, составления конспектов по изучаемому материалу.

Результатом успешного выполнения самостоятельной работы является «зачет».

«Зачет» ставится в том случае, если:

- расчетная часть самостоятельной работы в целом выполнена верно;
- конспект материала выполнен в полном объеме;

«Незачет» ставится, если:

- расчетная часть самостоятельной работы выполнена частично или с грубыми ошибками;
- конспект материала выполнен не в полном объеме.

### 4.3.3 Тестирование обучающихся

Тестовые задания по разделу 1 «Приближенные числа и действия над ними».

Тестовые задания по разделу 2 «Численные методы».

*Критерии оценки освоения.*

За правильный ответ на вопрос тестового задания выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос тестового задания выставляется отрицательная оценка - 0 баллов.

Шкала оценки:

Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания)	Оценка уровня подготовки
90 - 100	<i>отлично</i>
80 - 89	<i>хорошо</i>
70 - 79	<i>удовлетворительно</i>
менее 70	<i>неудовлетворительно</i>

### 4.4 Формы и методы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине осуществляется в следующих формах: контрольная работа.

#### 4.4.1 Контрольная работа

Формы контроля: контрольная работа.

Последовательность и условия выполнения задания:

- 1) вытянуть вариант, содержащий задание на контрольную работу - 1 мин.;
- 2) решить письменно практические задания - 43 мин.;
- 3) сдать работу на проверку преподавателю - 1 мин.;

Максимальное время выполнения задания - 45 мин.

*Вопросы для подготовки обучающихся к контрольной работе*

- 1) Приближенное значение величины.
- 2) Абсолютная погрешность, относительная погрешность.
- 3) Верные, сомнительные, значащие цифры.
- 4) Способы хранения цифр в памяти ЭВМ.
- 5) Погрешности арифметических действий.
- 6) Метод половинного деления.
- 7) Метод хорд.
- 8) Метод касательных.
- 9) Комбинированный метод хорд и касательных.
- 10) Метод итераций.
- 11) Сравнение методов.
- 12) Метод Гаусса.
- 13) Вычисление определителей методом Гаусса.
- 14) Применение метода Гаусса для вычисления обратной матрицы.

- 15) Метод итераций.
- 16) Метод Зейделя.
- 17) Сравнение методов.
- 18) Интерполяция и экстраполяция.
- 19) Интерполяционный многочлен Лагранжа.
- 20) Интерполяционные формулы Ньютона.
- 21) Интерполирование сплайнами.
- 22) Сравнение методов интерполяции.
- 23) Формулы Ньютона-Котеса: методы прямо-угольников, трапеций, парабол.
- 24) Формулы Гаусса.
- 25) Сравнение методов интегрирования.
- 26) Метод Эйлера.
- 27) Уточненная схема Эйлера.
- 28) Метод Рунге-Кутты.
- 29) Сравнение методов.
- 30) Методы минимизации функций одной и двух переменных: методы дихотомии, золотого сечения.
- 31) Многомерные методы оптимизации: методы покоординатного спуска, наискорейшего спуска.
- 32) Сравнение методов.

#### *Критерии оценки освоения*

Объем и качество освоения обучающимися дисциплины, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки совпадения результатов расчетов в заданиях к контрольной работе.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

- контрольная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности решений задач, присутствуют.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

- в контрольной работе допущены недочеты или ошибки в решении задач, но не более чем в 20% от всех заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

- контрольная работа выполнена не полностью, но объем правильно выполненной части более 50% от всех заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

- контрольная работа выполнена не полностью, и объем правильно выполненной части работы менее 50% от всех предложенных заданий.

## Литература

### *Основные источники:*

1 Численные методы [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / Е.В. Карманова. – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2015. – 172 с. Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2 Андреева О.В. Информатика : численные методы. - Москва: Издательский дом МИСиС 2014 г. - 57 с. - Электронное издание. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

### *Дополнительные источники:*

3 Кондаков Н.С. Основы численных методов [Электронный ресурс] : практикум / Н.С. Кондаков. - Электрон. текстовые данные. - М. : Московский гуманитарный университет, 2014. - 92 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

4 Шевченко Г.И. Численные методы [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 107 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

### *Интернет-ресурсы:*

1 <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/numerics.htm> - учебная литература по дисциплине «Численные методы».

2 [http://www.mephist.ru/mephist%5Cmaterial.nsf/fmater?OpenForm&predm\\_id=602CE716B30B90697D8D2E863F0DBF05](http://www.mephist.ru/mephist%5Cmaterial.nsf/fmater?OpenForm&predm_id=602CE716B30B90697D8D2E863F0DBF05); - учебные материалы по дисциплине «Численные методы».



**Регистрация изменений в оценочных средствах текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине**

№ п/п	Учебный год	Содержание изменений	Преподава- тель	Решение цикловой комиссии (№ протокола, дата, подпись ПЦК)