

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косинская Надежда Борисовна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 18.12.2024 16:30:01  
Уникальный программный ключ:  
4c22542f0fe3bbcc



**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ОБНИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИИ И ПРАВА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**



Директор ОК ИП

Н.Б. Косинская

«18» декабря 2024 год

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.10 Численные методы**

по специальности среднего профессионального образования  
09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 9 декабря 2016 года № 1547.

Шифр дисциплины по стандарту – **ОП.10**

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
2. ПЛАНИРОВАНИЕ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
3. КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа учащихся (СРУ) может рассматриваться как организационная форма обучения – система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью или деятельность учащихся по освоению общих и профессиональных компетенций, знаний и умений учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная, внеаудиторная.

**Аудиторная самостоятельная работа** по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

**Внеаудиторная самостоятельная работа** выполняется учащимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

*Самостоятельная работа учащихся проводится с целью:*

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности учащихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений;
- формирования общих и профессиональных компетенций.

## 2. ПЛАНИРОВАНИЕ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Преподавателем учебной дисциплины эмпирически определяются затраты времени на самостоятельное выполнение конкретного содержания учебного задания: на основании наблюдений за выполнением учащимися аудиторной самостоятельной работы, опроса студентов о затратах времени на то или иное задание, хронометража собственных затрат на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений учащихся.

При разработке рабочей программы по учебной дисциплине или профессиональному модулю при планировании содержания внеаудиторной самостоятельной работы преподавателей устанавливается содержание и объем теоретической учебной информации или практических заданий, которые выносятся на внеаудиторную самостоятельную работу, определяются формы и методы контроля результатов.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной программы учебной дисциплины или профессионального модуля.

**Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:**

- *для овладения знаниями:* компетентностно-ориентированные задания, чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы): составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; реферирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;

- *для закрепления и систематизации знаний:* компетентностно-ориентированное задание, работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;

- *для формирования компетенций:* компетентностно-ориентированное задание, решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задачи упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных педагогических задач; подготовка деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых работ; опытно-экспериментальная работа; упражнения на тренажере; упражнения спортивно-оздоровительного характера; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику специальности, изучаемой дисциплины, индивидуальные особенности студента.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает учащихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отве-

денного на изучение дисциплины.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами учащихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности уровня умений учащихся.

Отчет по самостоятельной работе учащихся может осуществляться как в печатном, так и в электронном виде (на CD диске).

### **3. КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу учащихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта деятельности учащегося.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы учащихся могут быть использованы, *зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др., которые могут осуществляться на учебном занятии или вне его (например, оценки за реферат).*

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы учащегося являются:

- уровень освоения учащимся учебного материала;
- умение учащегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общих и профессиональных компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **СООБЩЕНИЕ**

По содержанию сообщение может быть информационным или методическим. Информационное сообщение – это теоретические материалы по определенной теме, расширяющие знания в области психологии, педагогики, других дисциплин. Методическое сообщение отражает практико-ориентированную информацию о различных инновационных, эффективных, нестандартных, результативных аспектах конкретной дисциплины.

### **РЕФЕРАТ**

Реферат (от латинского – сообщаю) – краткое изложение в письменном виде содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа, где раскрывается суть исследуемой проблемы, изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание реферата должно быть логичным.

### Критерии оценки реферата:

- соответствие теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- оформление реферата.

### ДОКЛАД

Доклад – вид самостоятельной работы учащихся, используется в учебных и внеклассных занятиях, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает практически мыслить. При написании доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, попытаться систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. В настоящее время в учебных заведениях доклады содержательно практически ничем не отличаются от рефератов. Структура и оформление доклада такое же, как в реферате.

### Оформление титульного листа методической работы

На титульном листе посередине его записывается вид работы, ниже на 10 мм – её название строчными буквами, справа в нижнем углу – фамилия автора разработки, группа. В нижней части титульного листа посередине указывается год написания разработки.

### Темы самостоятельной работы

№ раздела (темы)	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов
		ОФО
1.	Численные методы решения уравнений	2
2.	Метод Гаусса	2
3.	Интерполирование сплайнами	2
4.	Интегрирование с помощью формул Гаусса	2
5.	Метод Эйлера	2
Всего		<b>10</b>

### Практические задания

1) Вычислить интеграл по формуле трапеции; число частичных отрезков  $n = 10$ . Оценить абсолютную погрешность по формуле

$$|r| \leq \frac{(b-a)^3}{12 n^2} M_2, \quad M_2 = \max |f''(x)|, \quad x \in [a, b]$$

2) Вычислить интеграл по формуле Симпсона при  $n = 16$  ( $S_{16}$ ) и при  $n = 8$  ( $S_8$ ).

Оценить погрешность по формуле  $r \approx \frac{|S_8 - S_{16}|}{15}$ .

### Варианты заданий к лабораторной работе 1.

№ 1

$$1) \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1,3}}; \quad 2) \int_{0,2}^1 \frac{\operatorname{tg} x^2}{x^2 + 1} dx$$

№ 2

$$1) \int_{1,2}^{2,7} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 3,2}}; \quad 2) \int_{1,6}^{2,4} (x + 1) \sin x dx$$

№ 3

$$1) \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1,3}}; \quad 2) \int_{0,2}^1 \frac{\operatorname{tg} x^2}{x^2 + 1} dx$$

№ 4

$$1) \int_{0,2}^{1,2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1}}; \quad 2) \int_{0,6}^{1,4} \frac{\cos x}{x + 1} dx$$

№ 5

$$1) \int_{0,8}^{1,4} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 3}}; \quad 2) \int_{1,6}^{2,4} \sqrt{x} \cos x^2 dx$$

№ 6

$$1) \int_{1,4}^{2,1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 1}}; \quad 2) \int_{0,9}^{1,6} \frac{\lg(x^2 + 1)}{x} dx$$

№ 7



$$1) \int_{1,2}^{2,6} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 + 1}};$$

$$2) \int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos x}{x + 2} dx.$$

№ 8

$$1) \int_{0,4}^{1,2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 3}};$$

$$2) \int_{0,4}^{1,2} (2x + 0,5) \sin x dx.$$

№ 9

$$1) \int_{0,6}^{1,5} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}};$$

$$2) \int_{0,4}^{0,8} \frac{\operatorname{tg}(x^2 + 0,5)}{2x^2 + 1} dx.$$

№ 10

$$1) \int_{0,5}^{1,3} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2}};$$

$$2) \int_{0,2}^{1,8} \sqrt{x + 1} \cos x^2 dx.$$

№ 11

$$1) \int_{1,4}^{2,1} \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 1}};$$

$$2) \int_{0,4}^{1,2} (x + 1,5) \sin 2x dx.$$

№ 12

$$1) \int_{0,4}^{1,2} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}};$$

$$2) \int_{0,2}^{1,8} \sqrt{x^2 + 1} \cos x dx.$$

№ 13

$$1) \int_{1,6}^{2,4} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}};$$

$$2) \int_{0,4}^{1,2} (x + 1,5) \sin x^2 dx.$$

№ 14

$$1) \int_{1,2}^{2,6} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 0,5}};$$

$$2) \int_{0,4}^{0,8} \frac{\operatorname{tg}(x^2 + 0,5)}{x^2 + 1} dx.$$

№ 15

$$1) \int_{1,8}^{2,4} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}}; \quad 2) \int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos 2x}{x + 1} dx$$

№ 16

$$1) \int_{1,6}^{2,8} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1,4}}; \quad 2) \int_{1,4}^{2,2} \sqrt{x} \cos 2x dx$$

### Варианты заданий к лабораторной работе № 2

№ 1

$$1) \int_{1,2}^{2,6} \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^2 + 0,5}}, \quad 2) A(0;0), B(3;4), C(5;0), f(x, y) = x^2 + xy.$$

№ 2

$$1) \int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos x}{x^2 + 1} dx, \quad 2) A(0;5), B(6;4), C(6;0), f(x, y) = y^2 + xy.$$

№ 3

$$1) \int_{1,6}^{2,4} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 1}}, \quad 2) A(0;8), B(6;4), C(3;0), f(x, y) = y^2 + 2xy.$$

№ 4

$$1) \int_{0,2}^{1,8} \frac{\sqrt{2x^2 + 1}}{x + 1} dx, \quad 2) A(0;4), B(5;8), C(4;0), f(x, y) = 2y^2 + 4xy.$$

№ 5

$$1) \int_{1,2}^{2,8} \frac{x^2 dx}{\sqrt{4x^2 + 1}}, \quad 2) A(0;0), B(6;8), C(5;0), f(x, y) = y^2 + 5xy.$$

№ 6

$$1) \int_0^{2,4} \frac{\sin x}{x^2 + 1} dx, \quad 2) A(0;6), B(5;3), C(3;0), f(x, y) = x^2 + 2xy^2.$$

№ 7

$$1) \int_0^{1,8} \frac{\sqrt{2x+1}}{x^2 + 1} dx, \quad 2) A(0;0), B(6;4), C(3;0), f(x, y) = 2x + 4xy^2.$$

№ 8

$$1) \int_0^{2,4} \sqrt{x} \cos x dx, \quad 2) A(0;9), B(8;5), C(4;0), f(x, y) = x + 3x^2y.$$

№ 9

$$1) \int_0^{2,4} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 0,5x}}, \quad 2) A(0;0), B(8;8), C(6;0), f(x, y) = 2x + 3x^2y^2.$$

№ 10

$$1) \int_0^{1,2} \frac{xdx}{\sqrt{2x+1}}, \quad 2) A(0;8), B(4;5), C(4;0), f(x, y) = \sqrt{x + x^2y^2}.$$

№ 11

$$1) \int_0^{2,4} \frac{x^2 dx}{\sqrt{4x^3 + 1}}, \quad 2) A(0;0), B(6;4), C(2;0), f(x, y) = \sqrt{y + 2x^2y}.$$

№ 12

$$1) \int_0^{1,5} \frac{\sin 2x}{x^2 + 1} dx, \quad 2) A(0;5), B(6;3), C(2;0), f(x, y) = \sqrt{2y + xy}.$$

№ 13

$$1) \int_0^{2,4} \sqrt{x^2 + 1} \sin x dx, \quad 2) A(0;9), B(8;5), C(4;0), f(x, y) = x + 3xy^2.$$

№ 14

1)  $\int_0^{1,8} \sqrt{x^4 + 1} \cos x dx$ , 2) A(0;6), B(8;4), C(4;0),  $f(x, y) = x^2 + 3xy$ .

№ 15

1)  $\int_0^1 \frac{\operatorname{tg} x^2}{2x^2 + 1} dx$ , 2) A(0;0), B(8;4), C(2;0),  $f(x, y) = y^2 + 3x^2$ .

№ 16

1)  $\int_0^1 \frac{1 + \cos x^2}{x^2 + 1} dx$ , 2) A(0;10), B(8;5), C(4;0),  $f(x, y) = xy^2 + x^2$ .

### Задания для самостоятельной работы

1) Функции  $y = f(x)$  задана таблицей (смотри варианты заданий). Составить по таблице интерполяционный многочлен Лагранжа. Вычислить значение функции в заданной точке  $x$ . Оценить погрешность полученного результата.

2) Функции  $y = f(x)$  задана таблицей:

$x_k$	1,00	1,08	1,20	1,27	1,31	1,38
$y_k$	1,17520	1,30254	1,50946	1,21730	1,22361	1,23470

Пользуясь интерполяционной схемой Эйткена, вычислить с точностью

до  $10^{-5}$  значение  $f(x^*)$ .

### Варианты заданий к лабораторной работе № 8

№ 1

1)  $y = \ln x$ ,  $x = 6,8$

$x_k$	6,0	6,5	7,0	7,5
-------	-----	-----	-----	-----

$y_k$	1,792	1,8724	1,9646	2,015
-------	-------	--------	--------	-------

2)  $x^* = 1,134$ .

№ 2

1)  $y = e^x, x=3,2$

$x_k$	3,0	3,5	4,0	4,5
$y_k$	20,086	33,115	54,598	90,017

2)  $x^* = 1,139$ .

№ 3

1)  $y = \sin x, x=1,64$

$x_k$	1,60	1,70	1,80	1,90
$y_k$	0,99957	0,99166	0,9738	0,9463

2)  $x^* = 1,143$ .

№ 4

1.  $y = \cos x, x=1,15$

$x_k$	1,00	1,10	1,20	1,30
$y_k$	0,5403	0,4536	0,36236	0,2675

2)  $x^* = 1,151$ .

№ 5.

1)  $y = \ln x, x=3,2$

$x_k$	3,0	3,5	4,0	4,5
$y_k$	1,099	1,253	1,386	1,504

2)  $x^* = 1,166.$

№ 6.

1)  $y = x + \frac{10}{x}, x=4,39$

$x_k$	4,00	4,30	4,60	4,90
$y_k$	6,500	6,626	6,774	6,941

2)  $x^* = 1,175.$

№ 7

1)  $y = \cos x, x=0,12$

$x_k$	0,10	0,30	0,50	0,70
$y_k$	0,99500	0,95534	0,87758	0,76484

2)  $x^* = 1,182.$

№ 8

1.  $y = \sin x, x=1,6$

$x_k$	1,5	2,0	2,5	3,5
$y_k$	0,99745	0,9093	0,59847	0,14112

2)  $x^* = 1,197.$

№ 9

1)  $y = \lg x, x=7,2$

$x_k$	7,0	7,5	8,0	8,5
$y_k$	0,8451	0,8751	0,9031	0,9294

2)  $x^* = 1,185.$

№ 10

1)  $y = \ln x$ ,  $x = 8,2$

$x_k$	8,0	8,5	9,0	9,5
$y_k$	2,079	2,140	2,197	2,251

2)  $x^* = 1,192$ .

№ 11

1)  $y = \lg x$ ,  $x = 8,4$

$x_k$	8,1	8,5	8,9	9,3
$y_k$	0,908	0,929	0,949	0,968

2)  $x^* = 1,195$ .

№ 12

1)  $y = e^x$ ,  $x = 1,4$

$x_k$	1,2	1,6	2,0	2,4
$y_k$	3,320	4,953	7,389	11,023

2)  $x^* = 1,178$ .

№ 13

1)  $y = x + \frac{10}{x}$ ,  $x = 1,4$

$x_k$	1,0	1,5	2,0	2,5
$y_k$	10,100	8,167	7,000	6,500

2)  $x^* = 1,135$ .

№ 14

2.  $y = \sin x, x=0,64$

$x_k$	0,60	0,65	0,70	0,75
$y_k$	0,56464	0,60519	0,64422	0,68164

2)  $x^* = 1,136$ .

№ 15

3.  $y = \sin x, x=1,04$

$x_k$	1,00	1,05	1,10	1,15
$y_k$	0,84147	0,86742	0,89121	0,91276

2)  $x^* = 1,152$ .

№ 16

1)  $y = \cos x, x=0,16$

$x_k$	0,15	0,20	0,25	0,30
$y_k$	0,99877	0,98007	0,96891	0,95534

2)  $x^* = 1,167$ .



#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### **Основная литература:**

1 Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518500>

2 Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514036>

##### **Дополнительная литература:**

1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513780>

##### **Интернет-источники:**

1. Огромный выбор конспектов лабораторных и практических работ, инструкционные и технологические карты почти на все основные темы курса <http://www.metod-kopilka.ru/page-2-1.html>

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» <https://urait.ru/>

3. Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>