

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Краюшкина Марина Викторовна
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2023 09:19:51
Уникальный программный ключ:
5e608be07b9761c0a5e2f0e4ccddb2e4db1e603

**Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«Университетский колледж»
(АНО ПО «Университетский колледж»)**

УТВЕРЖДЕНО
Директор АНО ПО
«Университетский колледж»
Краюшкина М.В.
Приказ №60-О от «20» февраля 2023



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ учебной дисциплины профессионального учебного цикла

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

по специальности среднего профессионального образования
09.02.07 Информационные системы и программирование
(код, наименование специальности)

Москва, 2023

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 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 задание, 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 задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных педагогических задач; подготовка к 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,

отведенного 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		10

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

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

1) 1,2

$$\overset{1,2}{\int} \frac{\cos x}{x + 2} dx$$

2) 0,4

№ 8

$$\overset{1,2}{\int} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 3}};$$

1) 0,4

$$\overset{1,2}{\int} (2x + 0,5) \sin x dx$$

2) 0,4

№ 9

$$\overset{1,5}{\int} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}};$$

1) 0,6

$$\overset{0,8}{\int} \frac{\operatorname{tg}(x^2 + 0,5)}{2x^2 + 1} dx$$

2) 0,4

№ 10

$$\overset{1,3}{\int} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2}};$$

1) 0,5

$$\overset{1,8}{\int} \sqrt{x + 1} \cos x^2 dx$$

2) 0,2

№ 11

$$\overset{2,1}{\int} \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 1}};$$

1) 1,4

$$\overset{1,2}{\int} (x + 1,5) \sin 2x dx$$

2) 0,4

№ 12

$$\overset{1,2}{\int} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}};$$

1) 0,4

$$\overset{1,8}{\int} \sqrt{x^2 + 1} \cos x dx$$

2) 0,2

№ 13

$$\overset{2,4}{\int} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}};$$

1) 1,6

$$\overset{1,2}{\int} (x + 1,5) \sin x^2 dx$$

2) 0,4

№ 14

$$\overset{2,6}{\int} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 0,5}};$$

1) 1,2

$$\overset{0,8}{\int} \frac{\operatorname{tg}(x^2 + 0,5)}{x^2 + 1} dx$$

2) 0,4

№ 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

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

№ 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

$$\int_0^{1,8} \sqrt{x^4 + 1} \cos x \, dx$$

1) 0,2 , 2) A(0;6), B(8;4), C(4;0), $f(x, y) = x^2 + 3xy$.

№ 15

$$\int_0^1 \frac{\operatorname{tg} x^2}{2x^2 + 1} \, dx$$

1) 0,2 , 2) A(0;0), B(8;4), C(2;0), $f(x, y) = y^2 + 3x^2$.

№ 16

$$\int_0^1 \frac{1 + \cos x^2}{x^2 + 1} \, dx$$

1) 0,2 , 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.Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4486-0761-5, 978-5-4488-0278-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86341>
- 2.Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87906>
- 3.Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87905>

Дополнительная литература:

- 1.Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум для СПО / В. В. Богун. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-0735-0, 978-5-4497-0418-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92643>

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/>