

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры

Протокол №1 от 01.06.2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы компьютерных вычислительных технологий
(наименование дисциплины)

09.03.03 «Прикладная информатика»
(код наименования направления подготовки /специальности/)

Профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»
(направленность/профиль/)

Санкт-Петербург

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине используется в целях нормирования процедуры оценивания качества подготовки и осуществляет установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы дисциплины. Предметом оценивания являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся. Процедуры оценивания применяются в процессе обучения на каждом этапе формирования компетенций посредством определения для отдельных составных частей дисциплины методов контроля – оценочных средств. Основным механизмом оценки качества подготовки и формой контроля учебной работы студентов являются текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

1.1. Цель и задачи текущего контроля студентов по дисциплине

Целью дисциплины «Основы компьютерных вычислительных технологий» является освоение базовых понятий вычислительной математики, освоение возможности концептуального использования отдельных понятий вычислительных технологий для анализа экономических ситуаций и объектов гуманитарной сферы.

Задачи освоения дисциплины:

- рассмотрение принципов и практических вопросов решения задач, наиболее характерных для предметной области,
- особенности работы с многомерными задачами;
- изучение факторов точности результатов, происхождения и взаимодействия погрешностей, связи качества вычислений и ресурсных затрат.

1.2. Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине.

Цель промежуточной аттестации – проверка степени усвоения студентами учебного материала, уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций на момент завершения изучения дисциплины. Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня освоения учебной дисциплины;
2. определение уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций;
3. соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения образовательной программы в рамках изученной

ДИСЦИПЛИНЫ.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы компьютерных вычислительных технологий	ПК-2	ПК-2.1. - Знать основные положения и базовые понятия вычислительной математики;	Устный опрос
2	Технологический арсенал компьютерных вычислений	ПК-2	ПК-2.2. - Уметь программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач вычислительной математики; ПК-2.3. - Владеть: навыками использования численных методов при исследовании детерминированных процессов	Проверка лабораторной работы, устный опрос
3	Решение числовых уравнений	ПК-6	ПК-6.1. - Знать основы внедрения, отладки и сопровождения программных продуктов;	Проверка лабораторной работы, устный опрос
4	Аппроксимация функциональных зависимостей	ПК-6	ПК-6.3. - Владеть: навыками внедрения алгоритмов численных методов в технических науках	Проверка лабораторной работы, аттестация
5	Численное дифференцирование и интегрирование	ПК-6	ПК-6.1. - Уметь программировать приложения для инженерных расчётов в технических науках;	Проверка лабораторной работы, устный опрос
6	Решение обыкновенных дифференциальных	ПК-6	ПК-6.1. - Уметь программировать	Проверка лабораторной

уравнений		приложения для инженерных расчётов в технических науках;	работы, устный опрос
Результат достижения планируемых результатов изучения дисциплины			Экзамен

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

3.1. Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

3.2. Критерии оценивания (экзамен)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Студент не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (классическая литература, учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой, приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы, свободно справляется с задачами и практическими заданиями; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно выстраивает свой ответ.
Хорошо	Студент твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает незначительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Удовлетворительно	Студент усвоил только основной программный материал, но не

	знает его отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Неудовлетворительно	Студент не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки, не владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает значительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.

4. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Перечень лабораторных работ

Тема 2

Подготовительная лабораторная работа «Изучение возможностей пакета mathcad»

Провести полное исследование функции средствами пакета. Построить график. Сделать выводы.

Варианты:

1. $y = \frac{x+1}{x^2-4}$
2. $y = \ln(1-x)$
3. $y = \arctg x$
4. $y = \sqrt{1-x^2}$
5. $y = \frac{x+5}{x^2}$
6. $y = \ln(-x)$
7. $y = \sqrt{\frac{x}{x+5}}$
8. $y = \arcsin(x)$
9. $y = x \cdot \sqrt[3]{x+5}$
10. $y = 1 + x^4$

Тема 3

Лабораторная работа 1. Решить уравнение методами касательных с помощью программы mathcad:

Варианты:

1. $x = \ln(x^2 - 1)$
2. $2 = \ln(x^2 + 1)$
3. $-0.2x + 2 = \sqrt{x(x-1)}$
4. $-2x = e^{-x^2}$
5. $x = \sin x$
6. $x^2 = \cos 2x$
7. $x + 1 = e^{1/x}$
8. $x + 2 = \sqrt[3]{x^3 + 8}$
9. $3x + 1 = \sqrt{x^3 + 8}$
10. $x = \frac{1}{x^2 + 1}$

Лабораторная работа 2. Решить уравнение методом касательных с помощью программы mathcad:

Варианты:

1. $x = \frac{1}{x^2 + 1}$
2. $x + 2 = \sqrt[3]{x^3 + 8}$
3. $x + 1 = e^{1/x}$
4. $2 = \ln(x^2 + 1)$
5. $x^2 = \cos 2x$
6. $-0.2x + 2 = \sqrt{x(x-1)}$
7. $x = \sin x$
8. $3x + 1 = \sqrt{x^3 + 8}$
9. $x = \ln(x^2 - 1)$
10. $-2x = e^{-x^2}$

Лабораторная работа 3. Решить уравнение методом простых итераций с помощью программы mathcad:

Варианты:

1. $-2x = e^{-x^2}$
2. $x = \frac{1}{x^2 + 1}$
3. $x + 2 = \sqrt[3]{x^3 + 8}$
4. $x + 1 = e^{1/x}$
5. $2 = \ln(x^2 + 1)$
6. $x^2 = \cos 2x$
7. $-0.2x + 2 = \sqrt{x(x-1)}$
8. $x = \sin x$
9. $3x + 1 = \sqrt{x^3 + 8}$
10. $x = \ln(x^2 - 1)$

Лабораторная работа 4. Решить уравнение методом Ньютона с помощью программы mathcad:

Варианты:

1. $x = \ln(x^2 - 1)$
2. $-2x = e^{-x^2}$
3. $x = \frac{1}{x^2 + 1}$
4. $x + 2 = \sqrt[3]{x^3 + 8}$
5. $x + 1 = e^{1/x}$
6. $2 = \ln(x^2 + 1)$
7. $x^2 = \cos 2x$
8. $-0.2x + 2 = \sqrt{x(x-1)}$
9. $x = \sin x$
10. $3x + 1 = \sqrt{x^3 + 8}$

Лабораторная работа 5. Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона с помощью программы mathcad:

Варианты:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{4} \sin\left(\frac{y \cdot n}{3}\right) + 2 \\ y = \frac{1}{2} \cos\left(\frac{x + \pi n}{2}\right) \end{cases},$$

где n – номер варианта (от 1 до 10).

Тема 4

Лабораторная работа 6. Найти решение задачи линейного программирования

средствами mathcad:

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 \rightarrow \max$$

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \leq b_1;$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \leq b_2;$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \leq b_3.$$

Параметры выберите по своему варианту:

№	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	b_i	c_j
0	1,0,1	2,1,0	0,1,1	3,1,1	1,2,1
1	1,2,1	2,-1,2	3,1,-2	5,8,1	1,1,-1
2	2,1,0	0,3,-1	3,0,2	2,1,3	5,6,8
3	2,-1,0	0,3,-1	3,0,1	3,2,1	3,2,5
4	2,0,1	-1,1,0	1,2,1	4,6,6	3,2,-1
5	1,0,1	-1,1,0	2,3,2	3,5,3	1,1,1
6	5,1,0	3,2,1	0,4,1	8,4,1	1,3,1
7	1,0,1	2,1,0	0,1,1	3,1,1	1,2,1
8	2,1,1	1,2,1	1,1,1	2,3,5	3,2,1
9	1,0,1	0,2,-1	1,0,3	1,2,3	3,2,5

Лабораторная работа 7. Выполнить интерполяцию данных о курсе доллара США по курсу ЦБ РФ за недельный произвольный период с помощью линейной и кубической сплайн-интерполяции в пакете mathcad.

Тема 5

Лабораторная работа 8. Вычислить интегралы методами прямоугольников, трапеций и Симпсона:

Вариант 1	$\int_0^1 e^{\sin(x)} dx$	$\int_0^1 \frac{1}{1+x^4} dx$
Вариант 2	$\int_1^2 e^{-x^2} dx$	$\int_1^5 \frac{1}{x^2 - \cos(2x^2)} dx$
Вариант 3	$\int_0^1 e^{\cos(x)} dx$	$\int_0^1 \frac{1}{1+x^6} dx$
Вариант 4	$\int_{-1}^1 e^{-x^2} dx$	$\int_2^3 \frac{1}{x - \cos(x^2)} dx$
Вариант 5	$\int_1^2 \frac{-x^2}{e^{\frac{x^2}{9}}} dx$	$\int_1^2 \frac{1}{1+x^8} dx$
Вариант 6	$\int_0^5 e^{-\sin(x)} dx$	$\int_1^5 \frac{1}{x^2 - \cos(x)} dx$
Вариант 7	$\int_1^2 \frac{-x^2}{e^{\frac{x^2}{16}}} dx$	$\int_1^2 \frac{1}{e^{1+x^{10}}} dx$
Вариант 8	$\int_0^1 e^{\sin(2x)} dx$	$\int_{1.8}^1 \frac{1}{e^x - \cos(2x^2)} dx$
<hr/>		
Вариант 9	$\int_1^2 \frac{-x^2}{e^{\frac{x^2}{2}}} dx$	$\int_1^2 \frac{1}{x+x^{12}} dx$
Вариант 10	$\int_0^1 e^{\sin(x+\pi)} dx$	$\int_{0.5}^1 \frac{x^3}{1 - \cos(2x^2)} dx$

Тема 6

Лабораторная работа 9. Найти решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения методом Эйлера и методом Рунге-Кутты:

1. $y'' + \pi^2 y = \pi^2 / \cos \pi x$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 0$.

2. $y'' + 3y' = 9e^{3x} / (1 + e^{3x})$, $y(0) = \ln 4$, $y'(0) = 3(1 - \ln 2)$.

3. $y'' + 4y = 8 \operatorname{ctg} 2x$, $y(\pi/4) = 5$, $y'(\pi/4) = 4$.

4. $y'' - 6y' + 8y = 4 / (1 + e^{-2x})$, $y(0) = 1 + 2 \ln 2$, $y'(0) = 6 \ln 2$.

5. $y'' - 9y' + 18y = 9e^{3x} / (1 + e^{-3x})$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

6. $y'' + \pi^2 y = \pi^2 / \sin \pi x = 1$, $y(1/2)$, $y'(1/2) = \pi^2 / 2$.

7. $y'' + \frac{1}{\pi^2} y = \frac{1}{\pi^2 \cos(x/\pi)}$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 0$.

8. $y'' - 3y' = \frac{9e^{-3x}}{3 + e^{-3x}}$, $y(0) = 4 \ln 4$, $y'(0) = 3(3 \ln 4 - 1)$.

9. $y'' + y = 4 \operatorname{ctg} x$, $y(\pi/2) = 4$, $y'(\pi/2) = 4$.

10. $y'' - 6y' + 8y = 4 / (2 + e^{-2x})$, $y(0) = 1 + 3 \ln 3$, $y'(0) = 10 \ln 3$.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы компьютерных вычислительных технологий»

1. Классификация прикладных вычислительных задач.
2. Понятие компьютерной вычислительной технологии.
3. Программные средства реализации технологий.
4. Абсолютная и относительная погрешность числа.
5. Погрешности арифметических операций.
6. Источники возникновения и взаимодействие погрешностей разного происхождения.
7. Вычислительная задача как операторное соотношение.
8. Прямые и обратные операторные задачи.
9. Итерационный подход к обращению.
10. Матрицы как операторы. Матричные вычислительные задачи.
11. Принципы аппроксимации. Базисные функции и параметры аппроксимации.
12. Принцип интерполяции. Интерполяция степенным алгебраическим полиномом. Варианты построения интерполяционного полинома.
13. Квадратичная аппроксимация. Варианты построения аппроксимирующего полинома.
14. Матричное решение переопределенной системы уравнений относительно коэффициентов аппроксимации.
15. Квадратичное приближение в статистических задачах.
16. Принципы и факторы эффективности поинтервальной аппроксимации. Аппроксимация сплайнами.
17. Соотношения для вычисления коэффициентов сплайна в виде кубических парабол.
18. Аппроксимация функциональных зависимостей, описывающих периодические экономические процессы.
19. Классификация уравнений с точки зрения их компьютерного решения.
20. Числовые уравнения. Локализация корней.

21. Возможности пошагового построения функции.
22. Решение уравнений методом Ньютона.
23. Модифицированный метод Ньютона.
24. Обобщающий принцип решения уравнений методами простой итерации.
25. Коррекция сходимости итерационных вычислений.
26. Компьютерное вычисление корней полиномов.
27. Численное решение систем нелинейных уравнений.
28. Метод простой итерации для систем. Условия сходимости.
29. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
30. Классификация обыкновенных дифференциальных уравнений.
31. Задача Коши и краевая задача обыкновенных дифференциальных уравнений.
32. Метод Эйлера для решения обыкновенного уравнения с одним неизвестным.
33. Зависимость полной погрешности от величины шага перемещения.
34. Концепция и реализация метода Рунге-Кутты.
35. Метод Эйлера для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
36. Метод Рунге-Кутты для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
37. Тенденции развития и совершенствования компьютерных вычислительных технологий.