



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе

А.И.Колесниченко

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)

ОП.09 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС

РАЗРАБОТЧИК	Т.Н. Богатырева
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	А.М.Бакулин
ГОД РАЗРАБОТКИ	2022
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.2/15

Содержание

1 Паспорт фонда оценочных средств.....	3
1.1 Область применения фонда оценочных средств	3
1.2 Результаты освоения дисциплины	3
2 Перечень оценочных средств и критерии оценивания	3
3 Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации	6
4 Сведения о фонде оценочных средств и его согласование	14

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.3/15

1 Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины ОП.09 Численные методы.

1.2 Результаты освоения дисциплины

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка частичного освоения следующих общих и профессиональных компетенций согласно учебному плану:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

2 Перечень оценочных средств и критерии оценивания

Код формируемых компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Результат обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.4/15

ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	определять задачи для поиска информации определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
-------	--	--

2.1 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- контрольные вопросы к темам практических занятий.

2.2 К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типа;
- перечень вопросов для дифференциального зачета.

2.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания теоретических знаний:

«Отлично» - ставится, если обучающийся:

- точно формулирует ответы на поставленные в задании вопросы;
- дает правильные формулировки понятий и терминов по изученной дисциплине;
- демонстрирует понимание материала, что выражается в умении обосновать свой ответ;
- свободно обобщает и дифференцирует признаки и понятия;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы;

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.5/15

е) свободно владеет речью (демонстрирует связанность и последовательность в изложении) и т.п.

«Хорошо» - ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

«Удовлетворительно» - ставится, если обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но:

а) неточно и неуверенно воспроизводит ответы на поставленные в задании вопросы;

б) дает неточные формулировки понятий и терминов;

в) затрудняется обосновать свой ответ;

г) затрудняется обобщить или дифференцировать признаки и понятия;

д) затрудняется при ответах на дополнительные вопросы;

е) излагает материал недостаточно связано и последовательно с частыми заминками и перерывами и т.п.

«Неудовлетворительно» - ставится, если обучающийся демонстрирует незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

Критерии оценивания практических умений:

«Отлично» ставится, если обучающийся:

а) умеет подтвердить на примерах свое умение по выполнению полученного практического задания;

б) умеет аргументировать свои действия при выполнении практического задания;

в) целесообразно использует теоретический материал для выполнения задания;

г) правильно использует необходимые приемы, методы, инструменты и другие ресурсы;

д) демонстрирует умение действовать в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях;

е) грамотное составление документов, относящихся к профессиональной деятельности и т.п.

«Хорошо» - ставится, если обучающийся демонстрирует практические умения, удовлетворяющие тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.6/15

единичные негрубые ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

«Удовлетворительно» - ставится, если обучающийся обнаруживает практические умения, но:

а) затрудняется привести примеры, подтверждающие его умения, использованные в процессе выполнения практического задания;

б) непоследовательно аргументирует свои действия, предпринятые им в процессе выполнения практического задания; аргументы, объясняющие его действия, предпринятые им в процессе выполнения практического задания;

в) нецелесообразно использует теоретический материал для составления плана выполнения практического задания;

г) излагает материал недостаточно связано и с последовательно с частыми заминками и перерывами;

д) испытывает затруднения в действиях при нестандартных профессиональных ситуациях и т.п.

«Неудовлетворительно» - ставится, если обучающийся допускает грубые нарушения алгоритма действия или ошибки, влекущие за собой возникновение отрицательных последствий для оборудования, окружающей среды и экипажа судна, или (и) отсутствие умения действовать в стандартных профессиональных ситуациях, или(и) демонстрирует незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

Критерии оценивания по дисциплине в форме тестирования:

«Отлично» - 81-100 % правильных ответов;

«Хорошо» - 61-80 % правильных ответов;

«Удовлетворительно» - 41-60% правильных ответов;

«Неудовлетворительно» - 0-40% правильных ответов.

3 Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к практическим занятиям

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений

Практическое занятие 1. Теория приближенных вычислений

1. Какую погрешность называют абсолютной, а какую относительной?

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.7/15

2. Что понимается под предельной абсолютной и предельной относительной погрешностью?
3. Какие цифры числа называются значащими?
4. Какую значащую цифру называют верной?
5. Запишите формулы для оценки погрешностей арифметических операций.

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений

Практическое занятие 2. Численные методы линейной алгебры. Работа с матрицами

1. Классифицируйте функции системы MathCAD для работы с векторами и матрицами.
2. Перечислите основные функции, реализующие приближенное решение задач линейной алгебры.
3. Сформулируйте основные задачи линейной алгебры, к которым применяются численные методы.
4. Алгоритмы решения основных задач линейной алгебры.

Практическое занятие 3. Численные методы линейной алгебры. Вычисление определителей

1. Какое число называется определителем квадратной матрицы?
2. Алгоритм вычисления определителя квадратной матрицы.
3. Каким образом можно вычислить определитель квадратной матрицы?

Практическое занятие 4. Численные методы решения систем линейных уравнений. Точные методы

1. Классифицируйте методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Методика решения систем линейных алгебраических уравнений с помощью встроенных функций MathCAD.
3. Алгоритм решения систем линейных алгебраических уравнений, заданных в матричной форме.

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.8/15

4. Метод Гаусса как один из методов решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Алгоритм решения системы линейных уравнений методом Жордано-Гаусса.
6. Перечислите и охарактеризуйте процедуры, входящие в состав функции Gauss.

Практическое занятие 5. Численные методы решения систем линейных уравнений. Итерационные методы

1. Алгоритм решения систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации
2. Алгоритм решения систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя.
3. Последовательность действий при решении системы линейных уравнений методом Зейделя, используя встроенный язык программирования MathCAD.

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций

Практическое занятие 6. Отделение и уточнение корней нелинейного уравнения средствами Excel

1. Назовите методы отделения корней нелинейного уравнения.
2. Каким образом можно уточнить корни нелинейного уравнения в Excel?
3. Опишите последовательность действий при использовании для уточнения корней нелинейного уравнения с использованием надстроек «Подбор параметра» и «Поиск решения».

Практическое занятие 7. Реализация приближенных методов решения нелинейных уравнений

1. Что означает найти приближенное решение нелинейного уравнения?
2. Перечислите основные методы численного решения нелинейных уравнений. Дайте их характеристику.
3. Алгоритм метода итераций нахождения корней (решений) нелинейных уравнений.
4. Алгоритм нахождения корней нелинейных уравнений методом

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.9/15

Ньютона (методом касательных).

5. Метод половинного деления отрезка (метод дихотомии).
6. Метод хорд – как один из методов решения нелинейных уравнений.
7. Реализация численного решения нелинейных уравнений в пакете MathCAD. Основные функции.

Тема 5. Численное интегрирование

Практическое занятие 8. Численные методы решения систем нелинейных уравнений

1. Каким образом можно представить систему нелинейных уравнений?
2. Перечислите основные методы решений систем нелинейных уравнений?
3. Охарактеризуйте метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.
4. Дайте характеристику итерационным методам решения систем нелинейных уравнений.

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Практическое занятие 9. Численные методы приближения функций

1. В чем заключаются концепции интерполяции и экстраполяции функции?
2. Перечислите основные методы интерполяции функции.
3. Перечислите и охарактеризуйте основные методы интерполяции функции при помощи многочленов.
4. Охарактеризуйте концепцию аппроксимации функции.
5. Каким образом организуется аппроксимация функции в среде MathCAD?
6. Каким образом можно построить в MathCAD интерполяционный многочлен Лагранжа?
7. Алгоритм построения первой и второй интерполяционной формулы Ньютона.

Практическое занятие 10. Приближение функции сплайнами

1. В чем заключается приближение функции сплайнами?

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.10/15

2. Что такое сплайн? Каким образом можно задать кубический сплайн?
3. Алгоритм выполнения сплайн-интерполяции в среде программирования.
4. Основные функции для выполнения сплайн-интерполяции в пакете MathCAD.
5. Алгоритм сплайн - интерполяции в пакете MathCAD.

Тема 7. Численные методы приближения функций. Численное дифференцирование

Практическое занятие 11. Приближенные методы дифференцирования функций

1. В чем заключается задача численного дифференцирования?
2. Какие приближенные методы считаются основными при выполнении численного дифференцирования?
3. Перечислите формулы численного дифференцирования функции одной переменной.
4. Алгоритм отыскания частных производных для функции нескольких переменных.
5. Каким образом можно вычислить первую производную функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа в системе MathCAD?

Тема 8. Численные методы математического анализа. Численное интегрирование

Практическое занятие 12. Численное интегрирование

1. В чем заключается приближенное интегрирование?
2. Перечислите основные методы численного интегрирования.
3. Охарактеризуйте метод прямоугольников.
4. Метод трапеций.
5. Метод Ньютона-Котеса как один из методов численного интегрирования.
6. Дайте характеристику метода Симпсона.
7. Алгоритм вычисления приближенного значения интеграла в пакете MathCAD.
8. Реализация метода Симпсона в пакете MathCAD.
9. Каким образом можно вычислить приближенное значение интеграла

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.11/15

методом трапеций вMathCAD?

10. Алгоритм вычисления приближенного значения интеграла методом Монте-Карло.

Тема 9. Численные методы математического анализа. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Практическое занятие 13. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

1. В чем заключается численное решение обыкновенного дифференциального уравнения?
2. Перечислите основные приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
3. Общий вид решения дифференциального уравнение при использовании формулы Тейлора.
4. Охарактеризуйте метод Эйлера как один из методов построения приближенных решений дифференциальных уравнений.
5. Дайте характеристику методов Рунге – Кутта.
6. Перечислите и охарактеризуйте основные функции системы MathCAD, используемые для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
7. Алгоритм решения обыкновенного дифференциального уравнения методом Пикара в системе MathCAD.
8. Каким образом можно найти решение обыкновенного дифференциального уравнения вMathCAD, используя метод Эйлера?
9. Последовательность действий при решении обыкновенного дифференциального уравнения в MathCAD методом Рунге-Кутта.

Практическое занятие 14. Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений

1. Дайте определение обыкновенного дифференциального уравнения n-го порядка.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.12/15

2. В чем заключается решение обыкновенного дифференциального уравнения n -го порядка?
3. Каким образом можно задать дифференциальное уравнение n -го порядка разрешенного относительно производной высшего порядка?
4. В чем заключается задача Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений?
5. Какими методами можно найти приближенные решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений?
6. Как можно получить формулы Рунге-Кутты для решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений?
7. При помощи какой функции в системе MathCAD можно найти приближенное решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений?
8. Алгоритм нахождения решений системы обыкновенных дифференциальных уравнений в MathCAD.

Задания открытого типа

1. Численные методы – это набор _____ алгоритмов, предназначенных для решения различных задач с помощью вычислений.
Ответ: математических
2. При численном решении задач обычно используются различные _____ процессы и аппроксимации.
Ответ: итерационные
3. Важным аспектом _____ методов является их точность и устойчивость к ошибкам округления.
Ответ: численных
4. Численное решение уравнений часто требует определения начальных приближений и выбора _____ итераций.
Ответ: шага
5. _____ Эйлера – один из самых простых и распространенных методов численного решения дифференциальных уравнений.
Ответ: Метод
6. Метод Рунге-Кутты позволяет более точно решить _____ уравнения, но требует большего количества вычислений.
Ответ: дифференциальные
7. Для решения систем _____ уравнений используются методы Гаусса и LU-разложение.
Ответ: линейных

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.13/15

8. Интерполяционные многочлены используются для аппроксимации _____ на основе известных значений.

Ответ: функций

9. В численных методах часто используются различные _____ аппроксимаций, включая линейные, квадратичные и кубические.

Ответ: виды

10. Метод Ньютона и метод касательных используются для нахождения _____ функций.

Ответ: корней

11. Решение краевых задач часто осуществляется с использованием метода _____ элементов.

Ответ: конечных

12. Численное интегрирование используется для вычисления определенных _____ с помощью аппроксимации подынтегральной функции.

Ответ: интегралов

13. Разностные схемы используются для численного решения _____ в частных производных.

Ответ: уравнений

14. Метод Монте-Карло используется для решения _____ задач, где другие методы численного анализа могут быть неэффективными.

Ответ: сложных

15. Параллельные и распределенные вычисления играют важную роль в ускорении _____ алгоритмов и их применении к большим задачам.

Ответ: численных

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.14/15

Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

1. Что даёт отделение (локализация) корней?
2. Каков алгоритм метода сканирования, применяемый для локализации корней функции на заданном интервале исследования?
3. В чём заключается геометрический смысл метода половинного деления?
4. Всегда ли позволяет метод половинного деления вычислить отделённый корень уравнения с заданной погрешностью?
5. Как выбирается начальное приближение в методе половинного деления?
6. В чём заключается геометрический смысл метода хорд?
7. Как выбирается начальное приближение в методе хорд?
8. Какими свойствами должна обладать функция $f(x)$, чтобы методом хорд можно было решить уравнение $f(x) = 0$?
10. Какой конец хорды неподвижен при реализации метода?
11. В чём заключается геометрический смысл метода Ньютона?
12. Как выбирается начальное приближение в методе Ньютона?
13. Каков критерий окончания итерационного процесса в методе Ньютона?
14. Какой функцией заменяется левая часть уравнения $f(x) = 0$ в методе итераций?
15. Как выбирается начальное приближение в методе простых итераций?
16. Сформулировать условие сходимости метода простых итераций.
17. Каков критерий окончания итерационного процесса в методе простых итераций?
18. Что понимают под обусловленностью вычислительной задачи?
19. В чём заключается прямой ход в методе Гаусса?
20. В чём заключается обратный ход метода Гаусса?
21. Как в алгоритме метода Гаусса вычисляется определитель?
22. Каков геометрический смысл приближённого вычисления интеграла методом прямоугольников?
23. Каков геометрический смысл приближённого вычисления интеграла методом трапеций?
24. Каков критерий практической оценки погрешности вычисления интеграла методом трапеций?

МО-09 02 07-ОП.09.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	С.15/15

25. Каков геометрический смысл приближённого вычисления интеграла методом Симпсона?

26. Каков критерий практической оценки погрешности вычисления интеграла методом Симпсона?

4 Сведения о фонде оценочных средств и его согласование

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине ОП.09 Численные методы представляет собой компонент основной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 09.02.07. Информационные системы и программирование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии «Информационных систем и программирования, Сетевого и системного администрирования»

Протокол № 9 от «18 » мая 2022 г

Председатель методической комиссии _____/Т.Н. Богатырева/