

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Балашовский институт (филиал)

СОГЛАСОВАНО

заведующий кафедрой

 Сухорукова Е.В.

" 31 " августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

председатель НМК БИ СГУ

 Мазалова М. А.

" 31 " августа 2022 г.

Фонд оценочных средств

для текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине

Основы математической обработки информации

Направление подготовки бакалавриата

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки бакалавриата

Математика и информатика

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Балашов

2022

Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Виды заданий и оценочных средств
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p>	<p>З_1.1_Б. УК-1: Студент знает термины и понятия естественнонаучных и математических дисциплин, ориентируется в персоналиях, фактах, концепциях, категориях, законах, закономерностях, методах в соответствии с минимумом, определенным в рабочей программе дисциплины</p>	<p>Проверочная работа</p>
	<p>2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>У_2.1_Б. УК-1. Студент умеет соотносить актуальные вопросы современной общественной жизни, проблемы воспитания и образования, проблемы профильных наук с положениями изучаемых дисциплин и комментировать эти проблемы, опираясь на понятийно-терминологический аппарат естествознания и математики.</p>	<p>Проверочная работа</p>
	<p>3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>У_3.1_Б. УК-1. Студент способен использовать математические методы обработки информации для решения стандартных задач в предметной области (в соответствии с профилем подготовки).</p>	<p>Проверочная работа</p>
<p>ПК-4. Способен вести научно-исследовательскую работу в области профильной дисциплины и методики ее преподавания.</p>	<p>1.1_Б.ПК-4. Выявляет с помощью наблюдения и специальных процедур диагностики проблемы учебной деятельности, оценивает эффективность используемых методов обучения, форму-</p>	<p>З_1.1_Б.ПК-4: Студент имеет представление о наиболее значимых источниках научной информации по естественнонаучным и математическим дисциплинам (научные</p>	<p>Проверочная работа</p>

	<p>лирует исследовательскую (методическую) проблему, ищет пути повышения эффективности образовательной деятельности.</p>	<p>издания, электронные ресурсы, учебная и научно-популярная литература, справочные издания, нормативные документы). В_1.1_Б.ПК-4: Студент владеет навыком поиска, оценивания и использования информации по вопросам изучаемых дисциплин.</p>	
	<p>3.1_Б.ПК-4. Руководит учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.</p>	<p>В_3.1_Б.ПК-4: Студент приобрел опыт создания собственных информационных ресурсов с использованием полученной естественнонаучной и математической подготовки.</p>	<p>Проверочная работа</p>

Показатели оценивания результатов обучения

Показатели оценивания результатов обучения ориентированы на шкалу оценивания, установленную в балльно-рейтинговой системе, принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского.

Семестр	Шкала оценивания	
	не зачтено	зачтено
4 семестр	Студент демонстрирует низкий уровень достижения результатов. Не более 50% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок.	Студент демонстрирует удовлетворительный уровень достижения результатов. Более 50% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок.

Оценочные средства

1. Задания для текущего контроля

По дисциплине

Задания для текущего контроля по дисциплине носят комплексный характер и направлены на проверку сформированности компетенций УК -1, ПК-4.

В соответствии с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по следующим группам:

– самостоятельная работа;

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА: от 0 до 40 баллов за семестр.

1. Самостоятельная работа

Практическая работа № 1

Решение уравнений $f(x) = 0$ методом половинного деления
и методом Ньютона

Задание. Отделить и вычислить все корни уравнений методом половинного деления и методом Ньютона с точностью $\varepsilon = 10^{-5}$. Сравнить результаты. Определить число шагов каждого метода для достижения заданной точности. Сравнить результаты.

Вариант 1. $x^4 - 4x^3 + 5,98x^2 - 3,96x + 0,1 = 0$

Практическая работа № 2

Решение уравнений $f(x) = 0$ методом простой итерации

Задание. Отделить и вычислить все корни уравнения методом простой итерации с точностью $\varepsilon = 10^{-5}$. Для этого необходимо привести уравнение к виду, удобному для итерации $x = \varphi(x)$, выяснить выполнение условий теоремы сходимости метода итераций на отрезке, содержащем корень.

Вариант 1. $x^4 + 10x^3 - 1 = 0$

Практическая работа № 3

Интерполирование функций

Задание. С помощью данной таблицы функции $f(x)$ вычислите приближенно значение функции в указанных точках, используя интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона 1-ой, 2-ой и 3-ей степени. Сравните значение интерполяционного многочлена с точным значением функции. Сделайте вывод.

Вариант 1.

x	-1	1	2	4
f(x)	0,01	1,05	2,12	6,79

Найти $f(0)$, $f(0,8)$, $f(1,3)$. $f(x) = e^{0,5x} - 0,6$.

Практическая работа № 4

Численное дифференцирование

Задание. Построить таблицу разделенных разностей 1-4-го порядков и соответствующую таблицу значений 1-4 производной данной функции. Меняя значение шага таблицы, наблюдать за изменением погрешности. Сделать вывод.

Вариант 1. $y = \sin 0,5x \cdot \ln 4x$.

Практическая работа № 5

Численное интегрирование

Задание 1. Вычислить указанный интеграл приближенно методом левых прямоугольников, методом правых прямоугольников, методом средних прямоугольников, методом трапеций и методом Симпсона при $n = 10, 20, 40$. Оценить погрешность каждого метода. Ответ записать в форме $I = \tilde{I} \pm \Delta$.

Задание 2. Вычислить указанный интеграл приближенно методом трапеций и методом Симпсона с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$. Оценить количество частичных отрезков разбиения, при котором достигается заданная точность, для каждого метода. Ответ записать с верными цифрами и одной запасной.

Вариант 1. $\int_1^2 \sin 0,5x \cdot \ln 4x dx$.

Практическая работа № 6

Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Задание. Получить приближенные решения задачи Коши для указанных ОДУ первого порядка методом Эйлера, двойной аппроксимации и Рунге–Кутты 5-го порядка на указанных отрезках с указанными шагами. В среде табличного процессора *Excel* выполнить построение ломаной Эйлера для каждого случая. Сделать вывод.

Вариант 1. $y' = x + y^2$, $y(0) = 0,5$, $x \in [0; 1]$, $h = 0,1; 0,01; 0,05$.

$y' = x^5 \sqrt{y}$, $y(-1) = -0,5$, $x \in [-1; 1]$, $h = 0,1; 0,01; 0,05$.

Рейтинговый контроль по практическим работам производится при выполнении практических заданий во время практических занятий.

Баллы	Критерии оценивания
5	Практическая работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет без погрешностей и замечаний, на все вопросы при защите практической работы дал правильные ответы.
4	Практическая работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет с небольшими погрешностями в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
3	Практическая работа выполнена в соответствии с требованиями, студент представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, неспособен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
1	Студент самостоятельно выполнил практическую работу, неспособен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите

2. Контрольная работа

Контрольная работа №1

Решение уравнений с одной переменной. Интерполирование функций

Демонстрационный вариант

1. Дано уравнение $x^3 - 3x^2 + 3 = 0$.

Отделите все корни уравнения аналитически и вычислите любые два из них: один — методом Ньютона, а другой — методом итераций с точностью 10^{-3} . Ответ запишите со всеми верными цифрами и одной запасной.

2. С помощью данной таблицы функции $f(x)$ вычислите приближенно значение функции в указанных точках, используя интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона 1-ой, 2-ой и 3-ей степени. Сравните значение интерполяционного многочлена с точным значением функции. Сделайте вывод.

x	-1	1	2	4
f(x)	0,01	1,05	2,12	6,79

Найти $f(0)$, $f(0,8)$, $f(1,3)$. $f(x) = e^{0,5x} - 0,6$.

Контрольная работа № 2

Методы интегрирования. Решение задачи Коши 1-го порядка.

Демонстрационный вариант

1. Получить приближенное решение задачи Коши

$$y' = xy^2, \quad y(0) = 0,5$$

методом Эйлера-Коши на отрезке $[0; 1]$ с шагом $h = 0,2$. Построить приближенно интегральную кривую.

2. Вычислить интеграл $\int_1^3 x \ln(x + 2) dx$ приближенно методом правых прямоугольников при $n = 10$. Оценить погрешность метода. Ответ записать в форме $I = \tilde{I} \pm \Delta$.

Баллы	Критерии оценивания
5	Практическая работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет без погрешностей и замечаний, на все вопросы при защите практической работы дал правильные ответы.
4	Практическая работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет с небольшими погрешностями в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
3	Практическая работа выполнена в соответствии с требованиями, студент представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, неспособен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
1	Студент несамостоятельно выполнил практическую работу, неспособен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите

Задания для промежуточной аттестации

1. Список вопросов к экзамену / зачёту

Методические рекомендации по подготовке.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре в виде зачета. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период аудиторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

На зачете студенту предлагается один теоретический вопрос, который нужно проиллюстрировать практическим примером.

Перечень вопросов к зачету

1. Численное решение нелинейных уравнений. Постановка задачи.
2. Отделение корней.
3. Достаточное условие существования единственного корня непрерывной дифференцируемой функции.
4. Метод половинного деления, погрешность метода.
5. Количество делений, необходимых для достижения заданной точности.
6. Метод Ньютона (касательных).
7. Достаточное условие сходимости метода.
8. Оценка погрешности метода Ньютона.
9. Сжимающее отображение, метод простой итерации, его геометрическая интерпретация.
10. Скорость сходимости итерационного метода. Погрешность.
11. Приведение уравнения к виду, удобному для итераций.
12. Постановка задачи интерполяции.
13. Полиномиальная интерполяция; существование и единственность интерполяционного полинома
14. Остаточный член полинома, форма записи Лагранжа.
15. Конечные и разделенные разности. Численное дифференцирование.
16. Интерполяционный многочлен Ньютона.
17. Понятие кусочно-многочленной интерполяции. Сплайн-интерполяция.
18. Постановка задачи численного дифференцирования.
19. Разделенные разности.
20. Общий случай вычисления производной произвольного порядка.
21. Неустраняемая погрешность численного дифференцирования.
22. Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса.
23. Метод левых, правых средних прямоугольников. Оценка погрешности.
24. Метод трапеций, Симпсона, их погрешность.
25. Метод двойного счета. Погрешность.
26. Изменение шага численного интегрирования в зависимости от свойств функции.
27. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Постановка задачи.
28. Простейшие разностные схемы: явная и неявная схемы Эйлера, схема с центральной разностью.
29. Определения сходимости, аппроксимации, устойчивости. Методы Рунге–Кутты, их устойчивость.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры математики, информатики, физики (Протокол № 1 от «30» августа 2022 года).

Автор – Насонова Е.Д.