

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Балашовский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор БИ СГУ
доцент А.В. Шатилова



2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы математической обработки информации

Направление подготовки бакалавриата
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки бакалавриата
Математика и физика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Балашов
2021

| Статус | Фамилия, имя, отчество | Подпись | Дата |
|---------------------------|-------------------------------|---------|------------|
| Преподаватель-разработчик | Насонова Екатерина Дмитриевна | | 30.08.2021 |
| Председатель НМК | Мазалова Марина Алексеевна | | 30.08.2021 |
| Заведующий кафедрой | Сухорукова Елена Владимировна | | 30.08.2021 |
| Начальник УМО | Бурлак Наталия Владимировна | | 30.08.2021 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 3 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 4 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 7. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС | 16 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 18 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 20 |

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение системой знаний и умений в области математической обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной.

Изучение данной дисциплины опирается на знания, умения, навыки и опыт, полученные в процессе изучения предмета «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ», «Информационные технологии в педагогическом образовании».

Освоение данной дисциплины является необходимым для дальнейшего изучения дисциплин «Методика обучения математике», «Элементарная математика», «Основы финансовой грамотности на уроках математики», а также для прохождения производственных практик.

3. Результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|---|---|
| <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>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>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>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, формулирует исследовательскую (методическую) проблему, ищет пути повышения эффективности образовательной деятельности.</p> | <p>З_1.1_Б.ПК-4: Студент имеет представление о наиболее значимых источниках научной информации по естественнонаучным и математическим дисциплинам (научные 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> |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины и темы занятий | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по темам и разделам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|-----------------|-----------------|--|----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | | Лабораторные занятия | | КСР | |
| | | | | | общая трудоёмкость | Из них – практическая подготовка | общая трудоёмкость | Из них – практическая подготовка | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Предмет, метод и задачи вычислительной математики | 4 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | Собеседование |
| 2 | Решение уравнений с одной переменной | 4 | | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 8 | Отчет по практической работе |
| 3 | Интерполирование функций | 4 | | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 8 | Отчет по практической работе |
| 4 | Численное дифференцирование | 4 | | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | Отчет по практической работе |
| 5 | Численное интегрирование | 4 | | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 | Отчет по практической работе |
| 6 | Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем ОДУ | 4 | | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 | Отчет по практической работе |
| | Всего | | | 12 | 20 | 0 | 0 | 0 | 40 | |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | | | Зачет в 4 семестре |
| | Общая трудоемкость дисциплины | 2 з.е., 72 часа | | | | | | | | |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет, метод и задачи вычислительной математики

Предмет вычислительной математики, его специфика. Дискретизация, обусловленность задачи, устойчивость вычислительного метода, его экономичность, устранимые и неустраиваемые погрешности вычислений. Элементарная теория погрешностей

Раздел 2. Решение уравнений с одной переменной

Численное решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления, погрешность метода. Метод Ньютона, погрешность метода. Сжимающее отображение, метод простой итерации, его геометрическая интерпретация. Скорость сходимости итерационного метода. Погрешность. Приведение уравнения к виду, удобному для итераций

Раздел 3. Интерполирование функций

Постановка задачи интерполяции. Конечные и разделенные разности. Полиномиальная интерполяция; существование и единственность интерполяционного полинома, остаточный член полинома, формы записи Лагранжа и Ньютона. Разделенные разности. Понятие кусочно-многочленной интерполяции. Сплайн-интерполяция.

Раздел 4. Численное дифференцирование

Постановка задачи численного дифференцирования. Разделенные разности. Общий случай вычисления производной произвольного порядка. Неустраиваемая погрешность численного дифференцирования.

Раздел 5. Численное интегрирование

Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса (прямоугольников, средних, трапеций, Симпсона), их погрешность. Метод двойного счета. Изменение шага численного интегрирования в зависимости от свойств функции.

Раздел 6. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем ОДУ

Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Метод сеток. Простейшие разностные схемы: явная и неявная схемы Эйлера, схема с центральной разностью. Определения сходимости, аппроксимации, устойчивости. Методы Рунге – Кутты, их устойчивость. Методы решения систем ОДУ.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Технология контекстного обучения (обучение в контексте профессии) реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки. Профессиональные действия и задачи, через которые у студентов формируются профессиональные навыки, соответствующие профилю образовательной программы:
 - ✓ анализ педагогической деятельности и образовательного процесса на практических / лабораторных занятиях, проводимых в образовательной организации;
- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. – в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в БИ СГУ» (П 8.70.02.05–2016).

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. перечень ресурсов в п. 8 настоящей программы).
- Создание электронных документов (компьютерных презентаций, видеофайлов, плейкастов и т. п.).
- Составление и редактирование текстов при помощи текстовых редакторов.
- Представление информации с использованием средств инфографики.
- Использование прикладных компьютерных программ по профилю подготовки.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

К самостоятельной работе студентов относится: детальная проработка лекций, учебной литературы, самостоятельное доказательство указанных преподавателем теорем, выполнение домашних и индивидуальных заданий, выполнение контрольных работ.

Для контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации используется рейтинговая и информационно-измерительная система оценки знаний.

Система текущего контроля включает:

- контроль активности студента на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий;
- контроль промежуточных знаний, умений, навыков усвоенных в данном курсе в форме самостоятельных работ
- контроль знаний, умений, навыков усвоенных в данном курсе в форме письменной контрольной работы

Работа на практических занятиях оценивается преподавателем (по пятибалльной шкале) по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам. Форма отработки определяется преподавателем, ведущим занятие.

Преподаватель контролирует и оценивает выполнение домашних заданий, самостоятельных и контрольных работ, активность на практических и лекционных занятиях проблемного характера. Все виды контроля находят количественное отражение в текущем и итоговом рейтинге студента по дисциплине. Контрольная работа проводится на практическом занятии после изучения темы или раздела и предназначена для оценки знаний, умений и навыков, приобретенных в процессе теоретических и практических занятий по данной дисциплине. Планируется 6 контрольных работ при освоении модуля.

Оценка за контрольную работу, тест выставляется в соответствии со следующими критериями:

- оценка «отлично» (5 баллов) - 80-100% правильно решенных заданий;
- оценка «хорошо» (4 балла) - 65-79% правильно решенных заданий;
- оценка «удовлетворительно» (3 балла) - 50 -64% правильно решенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» - 49% и менее правильно решенных заданий.

На практическом занятии со студентами очной формы обучения подробно рассматриваются типовые примеры по указанной теме, обсуждается ход решения, анализируются возможные варианты.

6.1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1.1. Подготовка к практическим занятиям

1. . Метод половинного деления. Метод Ньютона. СРС: [2], стр. 5-25, подготовка к лабораторной работе № 1.
2. Метод простой итерации. Приведение уравнения к виду, удобному для итераций. СРС: стр. 26-39, подготовка к лабораторной работе № 2.
3. Интерполирование функций. СРС: [2], стр. 93-103, подготовка к лабораторной работе № 3.
4. Численное дифференцирование. СРС: [2], стр. 104-116, подготовка к лабораторной работе № 4.
5. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона. СРС: [2], стр. 117-134, подготовка к лабораторной работе № 5.

6. Решение задачи Коши 1-го порядка. СРС: [2], стр. 143-166, подготовка к лабораторной работе № 6.

Задания для самостоятельной подготовки к практическим работам

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

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

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 |

6.1.2. Реферат

Тематика рефератов

1. Предмет вычислительной математики, его специфика.
2. Дискретизация, обусловленность задачи, устойчивость вычислительного метода, его экономичность.
3. Устранимые и неустраиваемые погрешности вычислений.
4. Элементарная теория погрешностей.
5. Методы решения систем ОДУ.
6. Постановка задачи одномерной оптимизации. Методы математического анализа.
7. Одномерный поиск экстремума.
8. Численные методы поиска экстремума в конечномерном пространстве. Методы спуска, направление спуска, выбор шага.
9. Методы покоординатного спуска, метод прямого поиска.
10. Градиентный метод и его модификации.
11. Место и образовательные задачи теории погрешностей в школьном курсе математики.
12. Связь численных методов и школьного курса математики.
13. Организация научно-исследовательской работы школьников по естественным наукам и возможность использования численных методов.

Методические рекомендации по выполнению.

В реферативных работах должны присутствовать следующие структурные элементы: название темы, содержание работы, введение, основная содержательная часть (не менее 10 страниц), заключение, список использованных источников и литературы (при написании следует ориентироваться на актуальные требования по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ).

Во введении следует поставить проблему, обосновать ее актуальность, дать краткую характеристику использованных в работе источников и научных публикаций, четко сформулировать цель и задачи работы. В заключительной части обязательно наличие основных результирующих выводов по затронутым проблемам. Только при соблюдении всех этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы. Студент должен не просто предложить реферативный материал, но продемонстрировать умение анализировать научные источники, проводить критический анализ проблемы с обобщениями и выводами.

| Баллы | Критерии оценивания |
|-------|--|
| 15-20 | Студент подготовил реферат в соответствии с требованиями к его структуре, показал умение формулировать актуальность, цель, задачи работы, делать выводы. Проблема, поставленная в работе, раскрыта полностью, изложение ясное и логичное. В работе представлен полный обзор актуальной литературы. |
| 9-14 | Студент подготовил реферат в соответствии с требованиями к его структуре, есть небольшие недочеты в формулировках актуальности, цели или задач работы, выводы по работе не вполне обоснованы. Проблема, поставленная в работе, раскрыта полностью, может нарушаться логика изложения. В работе представлен неполный обзор актуальной литературы. |
| 4-8 | Студент подготовил реферат в соответствии с требованиями, есть неточности в соблюдении его структуры, имеются ошибки в формулировках актуальности, цели, задач работы, выводы по работе плохо обоснованы. Проблема, поставленная в работе, раскрыта не полностью, может нарушаться логика изложения. В работе представлен неполный обзор актуальной литературы, используются источники, не отражающие современное состояние вопроса. |
| 0 | Реферат подготовлен с нарушением требований к структуре и оформлению. Проблема работы не раскрыта. Список литературы отсутствует, не соответствует теме, содержит устаревшие источники. |

6.1.3. Контрольные работы

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 самостоятельно выполнил практическую работу, неспособен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите |

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по дисциплине

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 четырем группам:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;

1. Посещение **лекций** и участие в формах экспресс-контроля – от 0 до 10 баллов (по 1 баллу за блиц-опрос). Блиц-опрос осуществляется по материалу лекции.

2. Посещение практических занятий, выполнение программы занятий – от 0 до 20 баллов в зависимости от семестра, учитывают выполнение программы занятий, активность студента на занятии, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, активность при выполнении домашних заданий

Планы практических занятий см. в разделе 6.1.1.

3. Самостоятельная работа:

– Подготовка и защита реферата (от 0 до 10 баллов). (Тематику рефератов, требования к ним и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.2).

– Проверочная контрольная работа (от 0 до 20 баллов). (Демоверсию контрольных работ, методические указания и критерии оценивания см. в разделе 6.1.3).

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине

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.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------|
| Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Автоматизированное тестирование | Другие виды учебной деятельности | Промежуточная аттестация | Итого |
| 10 | 0 | 20 | 30 | 0 | 0 | 40 | 100 |

Программа оценивания учебной деятельности студента

4 семестр

Лекции

Опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Критерии оценивания:

- активность студента за семестр на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий, оценивается от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 20 баллов.

Критерии оценивания:

- активность студента за семестр на практических занятиях, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, оценивается от 0 до 3 баллов;
- активность при выполнении домашних заданий оценивается за семестр от 0 до 7 баллов.

Самостоятельная работа.

1 Подготовка и защита реферата (от 0 до 10 баллов).

2. Контрольные работы (от 0 до 20 баллов).

Критерии оценивания:

процент выполненных заданий каждой контрольной работы или теста умножается на максимальное количество баллов за контрольную работу или самостоятельную работу.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация. Зачет

Промежуточная аттестация проводится в виде устного собеседования. При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по дисциплине «Основы математической обработки информации» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в зачет

| | |
|-----------------|-----------|
| 51 балл и более | «зачтено» |
|-----------------|-----------|

| | |
|----------------|--------------|
| менее 51 балла | «не зачтено» |
|----------------|--------------|

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература

1. Амосов, А.А. Вычислительные методы: учебное пособие/ А. А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. – Москва: Лань, 2014. – 672 с.– ISBN978-5-8114-1623-3.– URL: <https://e.lanbook.com/book/42190>(дата обращения: 30.01.2021).
2. Ляшко, М.А. Численные методы в Excel: учебно-методическое пособие для студентов вузов / М.А. Ляшко, Е.А. Бекетова; под общей редакцией М.А. Ляшко.– Балашов: Николаев, 2012.– 240 с. – ISBN 978-5-94035-477-2.
3. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум: учебное пособие / А.В.Пантелеев, И.А.Кудрявцева. –Москва: ИНФРА-М, 2017. – 512 с. – ISBN 978-5-16-105242-6. –URL: <http://znanium.com/catalog/product/652316>(дата обращения: 30.01.2021).

Зав. библиотекой  (Гаманенко О. П.)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

1. Средства MicrosoftOffice
 - MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
 - MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
 - MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций;
2. IQBoardSoftware – специально разработанное для интерактивных методов преподавания и презентаций программное обеспечение интерактивной доски.
3. ИРБИС – система автоматизации библиотек.
4. Операционная система специального назначения «ASTRALINUXSPECIALEDITION».

Интернет-ресурсы

1. **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>
2. **ibooks.ru**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>
3. **Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>
4. **Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>
5. **Единое окно** доступа к образовательным ресурсам сайта Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>
6. **Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>
7. **Издательство МЦНМО** [Электронный ресурс]. – URL: www.mccme.ru/free-books. Свободно распространяемые книги.
8. **Математическая библиотека** [Электронный ресурс]. – URL: www.math.ru/lib. Большая библиотека, содержащая как книги, так и серии брошюр, сборников. В библиотеке представлены не только книги по математике, но и по физике и истории науки.
9. **Образовательный математический сайт** [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.exponenta.ru> Содержит материалы по работе с математическими пакетами Mathcad, MATLAB, MathematicalMaple и др., методические разработки, примеры решения задач, выполненные с использованием математических пакетов. Форум и консультации для студентов и школьников.
10. **Рукопт** [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>
11. **Электронная библиотека БИ СГУ** [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>
12. **Электронная библиотека СГУ** [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.
- Компьютерный класс с доступом к сети Интернет.
- Офисная оргтехника.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Автор – Насонова Е.Д.

Программа одобрена на заседании кафедры математики, информатики, физики.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 года.