

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по СПДО

О.Г. Коваленко

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

учебной дисциплины

ОП.10 Численные методы

по специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование

Методические указания
рассмотрены на заседании
предметной (цикловой) методической комиссии
специальности 09.02.07
«25» июня 2024 года, протокол № 11

Председатель ПЦМК  А.А. Слобнова

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

РАЗРАБОТЧИК: Зотова А.А., преподаватель спецдисциплин ОСПДО

Пояснительная записка

В результате освоения учебной дисциплины ОП.10 Численные методы обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование следующими умениями, знаниями, общими компетенциями, профессиональными компетенциями:

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;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 11.2. Проектировать базу данных на основе анализа предметной области.

В ходе изучения дисциплины студент должен

уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

знать:

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

В ФГОС по учебной дисциплине ОП.10 Численные методы включены:

1) текущий контроль успеваемости:

- входной контроль знаний;
- рубежный контроль успеваемости;
- межсессионную аттестацию.

2) промежуточная аттестация.

- другая форма контроля (средний балл по итогам текущей успеваемости) 4 семестр
- дифференцированный зачет 5 семестр (комплексный)

Информационное обеспечение реализации программы

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Зенков, А.В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471647>

2. Гателюк, О. В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471927>

Интернет ресурсы

1. Журнал «Аллея науки» - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32508797>

2. Журнал «Аллея наук» - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36662527>

Электронно-библиотечные системы:

1. «ЭБС IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа»
2. ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс»
3. ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»
4. «ЭБС elibrary», ООО «РУНЭБ»
5. ЭБС «ЮРАЙТ»
6. ЭБС «Book.ru»

Входной контроль

1. Укажите название матрицы $-A=(-1)A$
 - a) противоположная
 - b) обратная
 - c) равная
 - d) матрица не существует
 - e) транспонированная
2. a называется приближенным значением A по недостатку, если
 - a) $a > A$
 - b) $a = A$
 - c) $a < A$
 - d) $a \geq A$
 - e) $a \leq A$
3. Если ошибка положительна $A >$, то
 - a) $\Delta a < 0$
 - b) $\Delta a = 0$
 - c) $\Delta a \leq 0$
 - d) $\Delta a > 0$
 - e) $a > a$
4. Абсолютная погрешность
 - a) $\Delta = |A - a|$
 - b) $\Delta A = a$
 - c) $\Delta = |B - a|$
 - d) $a = |A + a|$
 - e) $\Delta a = |A + v|$
5. Предельную абсолютную погрешность вводят если
 - a) Δ не известно
 - b) $A - a$ не известно
 - c) не известно B
 - d) число A не известно
6. Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров
 - a) Начальном
 - b) Абсолютной
 - c) относительной
7. Предельная абсолютная погрешность разности
 - a) $\Delta u = a + b$
 - b) $\Delta u = A + b$
 - c) $\Delta u = \Delta x_1 + \Delta x_2$
8. Числовой ряд названия сходящимся, если
 - a) существует последовательность
 - b) существует предел последовательности его частных сумм
 - c) существует предел разности
 - d) частные суммы равны нулю
9. Заменяя в матрице типа $m \times n$ строки соответственно столбцами получим
 - a) равную матрицу
 - b) транспонированную матрицу
 - c) среднюю матрицу
 - d) квадратную матрицу
10. С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица
 - a) с исходной
 - b) с нулевой

- с) с единичной
- d) с квадратной

Критерии оценивания:

Отметка	Объем выполнения работы в %
«5» (отлично)	90 – 100
«4» (хорошо)	70 – 89
«3» (удовлетворительно)	50 – 69
«2» (неудовлетворительно)	менее 50

Рубежный контроль

Тема 1. Элементы теории погрешностей

Форма контроля: вопросы для устного ответа

Время выполнения: 30 минут

1. Источники возникновения погрешности численного решения задачи.
2. Виды погрешностей.
3. Неустраняемая погрешность.
4. Погрешность метода.
5. Вычислительная погрешность.
6. Понятия о погрешности машинных вычислений.
7. Абсолютная и относительная погрешности.
8. Погрешности решения задачи на ПЭВМ.
9. Ошибки усечения.
10. Ошибки распространения.
11. Ошибки округления.

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка 4 «хорошо» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка 3 «удовлетворительно» теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка 2 «неудовлетворительно» теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений

Форма контроля: вопросы для устного ответа

Время выполнения: 30 минут

1. Понятие алгебраического уравнения.
2. Понятие трансцендентного уравнения.
3. Метод половинного деления (дихотомии).
4. Метод итераций.
5. Метод хорд.
6. Метод Ньютона (касательных).
7. Постановка задачи локализации корней.

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка 4 «хорошо» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка 3 «удовлетворительно» теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка 2 «неудовлетворительно» теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений

Форма контроля: вопросы для устного ответа

Время выполнения: 45 минут

1. Общий вид системы линейных алгебраических уравнений.
2. Однородная система линейных алгебраических уравнений.
3. Неоднородная система линейных алгебраических уравнений.
4. Совместная и несовместная система линейных алгебраических уравнений.
5. Какие методы решения системы линейных уравнений известны?
6. Каковы достоинства и недостатки каждого из методов?
7. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений с ненулевым определителем.
8. Тредиагональная матрица.
9. Метод Зейделя.
10. Метод Гаусса. Прямой ход.
11. Метод Гаусса. Обратный ход.
12. На каких операциях основывается метод Гаусса?
13. Смысл и назначение каждой из операций.
14. Метод Крамера.

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка 4 «хорошо» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка 3 «удовлетворительно» теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка 2 «неудовлетворительно» теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций

Форма контроля: вопросы для устного ответа

Время выполнения: 30 минут

1. Понятие интерполяции.
2. Понятие экстраполяции.
3. Глобальная интерполяция.
4. Кусочная (локальная) интерполяции.
5. Задача интерполирования.
6. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
7. Интерполяционные формулы Ньютона.
8. Интерполирование сплайнами.
9. Что называется, сплайном?
10. Как выполняется построение кубического сплайна?

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка 4 «хорошо» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка 3 «удовлетворительно» теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка 2 «неудовлетворительно» теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 5. Численное интегрирование

Форма контроля: вопросы для устного ответа

Время выполнения: 20 минут

1. Понятие интеграла.
2. Численные методы для приближенного вычисления интеграла.
3. Метод прямоугольников.
4. Формула левых прямоугольников.
5. Формула правых прямоугольников.
6. Формула средних прямоугольников.
7. Метод трапеций.
8. Метод Симпсона.

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка 4 «хорошо» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка 3 «удовлетворительно» теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным

материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка 2 «неудовлетворительно» теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Форма контроля: вопросы для устного ответа

Время выполнения: 30 минут

1. Понятие дифференциального уравнения.
2. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения.
3. Метод Эйлера.
4. Метод Рунге-Кутты второго порядка.
5. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка.
6. Какое решение дифференциального уравнения называют общим решением? Какое – частным?
7. В чем принципиальное отличие методов Эйлера и Рунге-Кутты?
8. Как вычислить погрешности вычислений при применении методом Эйлера и Рунге-Кутты?

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка 4 «хорошо» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка 3 «удовлетворительно» теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка 2 «неудовлетворительно» теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Межсессионный контроль
Тестирование 4 семестр

1. Под ошибкой или погрешностью Δa приближенного числа a обычно понимается разность между соответствующим точным числом A и данным приближением, т.е.
 - a) $\Delta a = A - a$
 - b) $\Delta a = A + a$
 - c) $\Delta a = A/a$
 - d) $a = \Delta a - A$
 - e) $A = \Delta a + A$
2. Абсолютная погрешность приближенного числа
 - a) $\Delta a = a$
 - b) $\Delta = |\Delta a|$
 - c) $\Delta = |a|$
 - d) $A = |\Delta a|$
 - e) $\Delta a = |\Delta v|$
3. Предельная абсолютная погрешность
 - a) ΔA
 - b) A
 - c) Δv
 - d) Δa
4. Относительная погрешность
 - a) $\sigma = \Delta$
 - b) $\sigma = \Delta/v$
 - c) $\sigma = c/a$
 - d) $\sigma = \Delta/|A|$
 - e) $\sigma = a - A$
5. Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи
погрешность задачи
погрешность метода
погрешность действия
начальная
6. Погрешности, связанные с системой счисления
 - a) погрешность округления
 - b) погрешность действий
 - c) погрешности задач
 - d) остаточная погрешность
 - e) относительная погрешность
7. Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр
 - a) 3,1416
 - b) 3,142
 - c) 3,14
 - d) 0,1415
8. Найти $\ln 3$ с точностью до 10^{-5}
 - a) 1,01
 - b) 1,098132

- c) 1,09861
d) 1,02
e) 1,3
9. Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют
- a) Одинаковыми
b) разными по рангу
c) схожими
d) транспонированными
e) равными
10. Укажите свойства суммы матриц $A+(B+C)=\dots$
- a) $(A+B)+C$
b) $(B+A)*C$
c) ABC
d) $A+B+C*A$
e) $A*C+B*C$

Критерии оценивания:

Отметка	Объем выполнения работы в %
«5» (отлично)	90 – 100
«4» (хорошо)	70 – 89
«3» (удовлетворительно)	50 – 69
«2» (неудовлетворительно)	менее 50

Промежуточная аттестация

10.1 Цели и задачи промежуточной аттестации

Целью промежуточной аттестации является проверка и оценка уровня освоения обучающимися знаний, умений ОП.10 Численные методы и сформированности компетенций.

Главной задачей промежуточной аттестации обучающихся является установление соответствия результата освоения знаний и умений, сформированности общих и профессиональных компетенций требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2. Форма промежуточной аттестации

Дифференцированный зачет 5 семестр (комплексный)

1.3 Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания; надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки. Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится Кабинете математических дисциплин.

1.5 Контрольно-оценочные средства

Задания для дифференцированного зачета

Форма аттестации: письменный ответ на вопросы

1. Приближенные числа и действия над ними.
2. Приближенные значения. Абсолютная и относительная погрешность. Верные и значащие цифры.
3. Представление чисел в ЭВМ. Вычисление погрешностей арифметических действий.
4. Учет погрешностей вычислений по заданной формуле. Вычисления по правилам подсчета цифр.
5. Вычисления со строгим учетом предельных абсолютных погрешностей.
6. Вычисления по методу границ.
7. Отделение и уточнение корня уравнения методом половинного деления.
8. Понятия алгебраического и трансцендентного уравнений.
9. Нахождение корня уравнения методом касательных.
10. Нахождение корня уравнения методом хорд.
11. Нахождение корня уравнения методом хорд и касательных.
12. Метод итераций.
13. Постановка задачи локализации корней.
14. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) численными методами. Метод Гаусса.
15. Метод простой итерации для системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
16. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений с ненулевым определителем.
17. Метод Зейделя.
18. Понятие интерполяции и экстраполяции.
19. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
20. Первая интерполяционная формула Ньютона.
21. Вторая интерполяционная формула Ньютона.
22. Экстраполирование функций.
23. Понятие сплайна. Интерполирование сплайнами.
24. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
25. Численное интегрирование. Формулы прямоугольника.
26. Численное интегрирование. Формулы трапеций.
27. Численное интегрирование. Формула Симпсона.
28. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.

Задания для дифференцированного зачета

Форма аттестации: ответ на тестовые вопросы

1. a называется приближенным значением числа A по избытку, если
 - a) $a > A$
 - b) $a < A$
 - c) $a = A$
2. Абсолютная погрешность
 - a) $\Delta = |A - a|$
 - b) $\Delta A = a$
 - c) $\Delta = |B - a|$
 - d) $a = |A + a|$
 - e) $\Delta a = |A + v|$
3. Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих цифр
 - a) b) $0,5 \cdot 10^{(-1)}$
 - b) $0,5$
 - c) $0,5 \cdot 10^{(-2)}$
4. Абсолютная погрешность приближенного числа
 - a) b) $\Delta a = a$
 - b) $\Delta = |a|$
 - c) $\Delta = |\Delta a|$
 - d) $A = |\Delta a|$
 - e) $\Delta a = |\Delta v|$
5. Все методы вычисления интегралов делятся на:
 - a) Прямые и итеративные
 - b) Прямые и косвенные
 - c) Аналитические и графические
 - d) Приближенные и систематические
 - e) Точные и приближенные
6. Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют
 - a) равными
 - b) одинаковыми
 - c) разными по рангу
 - d) схожими
 - e) транспонированными
7. Если ошибка положительна $A >$, то
 - a) $\Delta a < 0$
 - b) $\Delta a > 0$
 - c) $\Delta a = 0$
 - d) $\Delta a \leq 0$
 - e) $a > a$
8. Если элементы квадратной матрицы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют
 - a) нулевой
 - b) такая матрица не существует
 - c) треугольной
 - d) единичной
9. Заменив в матрице типа $m \times n$ строки соответственно столбцами получим
 - a) транспонированную матрицу
 - b) равную матрицу
 - c) среднюю матрицу
 - d) квадратную матрицу

10. Итерация *iteratio* в переводе с латинского:
- a) повторение
 - b) замещение
 - c) возвращение
 - d) умножение
11. Как иначе называют метод бисекций?
- a) Метод хорд
 - b) Метод пропорциональных частей
 - c) Метод «начального отрезка»
 - d) Метод половинного деления
 - e) Метод коллокации
12. Как иначе называют метод Ньютона?
- a) Метод прогонки
 - b) Метод касательных
 - c) Метод итераций
 - d) Метод хорд
13. Максимальное число линейно независимых векторов n -мерного пространства E_n в точности равно
- a) размерности этого пространства
 - b) сумме линейных векторов
 - c) сумме n векторов
14. Максимальный порядок минора матрицы, отличного от нуля, называют
- a) рангом
 - b) пределом
 - c) рядом
 - d) сходимостью
15. Матрица разбитая на клетки, называется клеточной и ...
- a) равной
 - b) средней
 - c) блочной
16. Матричные ряды дают возможность определять
- a) геометрические прогрессии
 - b) каноническую форму ряда
 - c) трансцендентные функции матрицы
17. Метод Ньютона-
- a) обладает свойством самоисправляемости и имеет высокую скорость сходимости
 - b) дает большой выигрыш во времени
 - c) занимает очень много времени
 - d) предельно прост
 - e) надежен
18. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов
- a) приближенный метод
 - b) итерационный метод
 - c) относительный метод
 - d) точный метод
19. Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы
- a) метод релаксации
 - b) приближенный метод
 - c) точный метод

- d) относительный метод
20. Методы решения уравнений делятся на:
- Прямые и косвенные
 - Начальные и конечные
 - Определенные и неопределенные
 - Прямые и итеративные
21. Название любой совокупности n линейно независимых векторов n -мерного пространства
- орт
 - вектор
 - координата
 - скаляр
 - базис
22. Найти $\ln 3$ с точностью до 10^{-5}
- 1,09861
 - 1,01
 - 1,098132
 - 1,02
 - 1,3
23. Нахождение обратной матрицы для данной называется
- обращение данной матрицы
 - суммой матриц
 - произведением матриц
24. Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр
- 3,142
 - 3,1416
 - 3,14
 - 0,1415
25. Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π
- 0,002
 - 3,141
 - 0,2
26. Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения $x^4 - 4x + 1 = 0$
- 0 и 4
 - 0 и 1
 - 2 и 0
27. Основная теорема алгебры:
- Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[a; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x) = 0$
 - Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она интегрируема на этом отрезке
 - Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке
 - Уравнение вида $a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n = 0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней
 - Определитель $D = |a_{ij}|$ n -го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения
28. Отделение корней можно выполнить двумя способами:

- a) приближением и отделением
 - b) аналитическим и систематическим
 - c) систематическим и графическим
 - d) аналитическим и графическим
 - e) приближением последовательным и параллельным
29. Относительная погрешность
- a) $\sigma = \Delta$
 - b) $\sigma = \Delta/v$
 - c) $\sigma = c/a$
 - d) $\sigma = a - A$
 - e) $\sigma = \Delta/|A|$
30. Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе
- a) Абсолютная
 - b) остаточная погрешность
 - c) относительная
 - d) погрешность условия
31. Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров
- a) начальном
 - b) абсолютной
 - c) относительной
32. Погрешности, связанные с системой счисления
- a) погрешность округления
 - b) погрешность действий
 - c) погрешности задач
 - d) остаточная погрешность
 - e) относительная погрешность
33. Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи
- a) погрешность задачи
 - b) погрешность метода
 - c) остаточная погрешность
 - d) погрешность действия
 - e) начальная
34. Под ошибкой или погрешностью Δa приближенного числа a обычно понимается разность между соответствующим точным числом A и данным приближением, т.е.
- a) $\Delta a = A + a$
 - b) $\Delta a = A/a$
 - c) $a = \Delta a - A$
 - d) $\Delta a = A - a$
35. Последовательность, удовлетворяющая условию Коши, называется:
- a) рекуррентной последовательностью
 - b) итеративной последовательностью
 - c) двусторонней последовательностью
 - d) фундаментальной последовательностью
 - e) односторонней последовательностью
36. Предельная абсолютная погрешность
- a) Δv
 - b) ΔA
 - c) Δa
 - d) A

37. Предельная абсолютная погрешность разности
- $\Delta u = a + b$
 - $\Delta u = \Delta x_1 + \Delta x_2$
 - $\Delta u = A + b$
38. Предельную абсолютную погрешность вводят если
- число A не известно
 - Δ не известно
 - $A - a$ не известно
 - не известно B
39. При контроле решения алгебраического уравнения может быть полезна:
- Теорема Виета
 - Теорема Ньютона
 - Теорема Перрона
 - Теорема Штурма
 - Теорема Бюдана-Фурье
40. Приближенные методы вычисления интегралов можно разделить на 2 группы:
- аналитические и численные
 - аналитические и графические
 - систематические и численные
 - систематические и случайные
 - приближенные и непрближенные
41. Произведением вектора $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ на число k называется вектор
- $k = x_1 + x_2 + \dots + x_n$
 - $ab = x_1 + x_2 + \dots + x_n$
 - нельзя вектор умножать на число
 - $kx = (kx_1, kx_2, \dots, kx_n)$
 - $c = a + b$
42. Разность между наименьшим из чисел m и n и рангом матрицы называется
- пределом
 - определителем
 - дефектом
43. С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица
- с нулевой
 - с единичной
 - с исходной
 - с квадратной
44. Точный метод вычисления интегралов был предложен:
- Ньютоном и Гауссом
 - Гауссом и Стирлингом
 - Вольтерром
 - Ньютоном и Лейбницем
 - Гауссом и Крамером
45. Укажите название матрицы $-A = (-1)A$
- обратная
 - равная
 - матрица не существует
 - транспонированная
 - противоположная
46. Укажите свойства суммы матриц $A + (B + C) = \dots$
- $(A + B) + C$
 - $(B + A) * C$
 - ABC

- d) $A+B+C*A$
 - e) $A*C+B*C$
47. Целый однородный полином второй степени от n переменных называется
- a) квадратичной формой
 - b) кубической формой
 - c) треугольной формой
 - d) матричной формой
 - e) прямоугольной формой
48. Числовой ряд названия сходящимся, если
- a) существует предел последовательности его частных сумм
 - b) существует последовательность
 - c) частные суммы равны нулю
 - d) существует предел разности
49. Числовой ряд названия сходящимся, если
- a) существует последовательность
 - b) можно найти сумму ряда
 - c) существует предел последовательности его частных сумм
 - d) частные суммы равны нулю
50. Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных
- a) ведущий метод
 - b) метод Гаусса
 - c) аналитический метод

1.6 Критерии оценки

	Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания	Баллы в соответствии с критериями оценки
		Максимальный балл за ответ на вопрос – 2 балла
1	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; - дает точное определение и истолкование основных понятий и определений; - верно оформляет сопутствующие ответу записи формул, графики, схемы; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы; - последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал, правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы 	2,0
2	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует знание и понимание программного материала, испытывает несущественные затруднения в выявлении взаимосвязи основных понятий и формул; - верно, но с незначительными ошибками выполняет записи формул, графики, схемы; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы; - в определенной логической последовательности учебный материал излагает, при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы 	1,0
3	<ul style="list-style-type: none"> - раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании взаимосвязи основных понятий и формул; - с существенными ошибками выполняет запись формул, графиков, схем, которые студент после замечания устраняет самостоятельно; - самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными; - нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы 	0,5

4	<ul style="list-style-type: none"> - студент не может раскрыть основное содержание учебного материала; - не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий и определений; - не верно выполняет запись формул, графиков, схем 	0
	ИТОГО	2
№	Критерии оценки результатов выполнения практического задания	Баллы в соответствии с критериями оценки
1	Оформление условия задания	Максимальный балл – 0,4 балла
	- верно оформлено условие задачи, представлены все данные задачи	0,4
	- условие задания оформлено с незначительными неточностями, представлены не все данные задачи	0,2
	- условие задания оформлено неверно	0
2	Использование формул	Максимальный балл – 0,5 балла
	- верно применены формулы в решении задачи	0,5
	- верно применены формулы в решении задачи, допущена 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,4
	- допущена 1 неточность при обозначении символов в условии задачи, 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,3
	- допущено 2 и более неточности при обозначении символов в условии задачи, 2 и более неточностей в формулах, используемых в решении задачи	0
3	Соблюдение алгоритма решения	Максимальный балл – 0,4 балла
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: представление вводных данных в условии задачи; запись необходимых формул; математический расчет по формулам	0,4
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: представление вводных данных в условии задачи; запись необходимых формул; математический расчет по формуле отсутствует	0,2
	- алгоритм решения задачи отсутствует	0
4	Использование физических формул для решения задачи	Максимальный балл – 0,5 балла
	- верно и последовательно записаны все формулы для решения задачи	0,5
	- правильно составлены уравнения, связывающие переменные	
	- верно, но непоследовательно записаны формулы	0,4
	- правильно составлены уравнения, связывающие переменные	
	- формулы записаны последовательно, 1 ошибка в знаке формулы	0,3
	- допущена одна ошибка при составлении уравнений, связывающих переменные	

	- формулы записаны непоследовательно, неверно записана 1 формула в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения, существующего между переменными	0,2
	- все формулы записаны неверно - допущены ошибка при составлении всех уравнений, связывающих переменных	0
5	Математические расчеты по формулам	Максимальный балл – 0,5 баллов
	- верно произведены все математические расчеты по всем формулам; - все результаты математических расчетов содержат цифровое значение и соответствующее ему обозначение	0,5
	- верно произведены математические расчеты по всем формулам, - в одном результате математического расчета содержится только его цифровое значение	0,4
	- неверно произведен математический расчет по 1 формуле; - в одном результате математического расчета содержится только его цифровое значение	0,3
	- неверно произведен математический расчет по 1 формуле - все результаты математических расчетов содержат только цифровые значения	0,2
	- неверно произведены все математические расчеты	0
6	Ответ после решения задачи	Максимальный балл – 0,3 баллов
	- задача в конце решения содержит верный ответ	0,3
	- задача не содержит в конце решения верного ответа	0
7	Устное объяснение решения задачи	Максимальный балл – 0,4 баллов
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	0,4
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,2
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	ИТОГО	3

Результаты выполнения теоретического задания и результаты выполнения практического задания суммируются. Формируется свод результатов, полученные результаты соотносятся с 5-бальной системой оценки:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	$\leq 2,9$