Министерство образования Самарской области

АССОЦИАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ"

УТВЕРЖДЕНО
Приказ Директора
от 04.08.2025г. № 028/3

Воробьев К.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОПД.10 Численные методы

Специальность 09.02.07
Информационные системы и программирование

Квалификация
Специалист по информационным системам

Очная форма обучения
На базе основного общего образования

Тольятти, 2025г.

1. Паспорт фонда оценочных средств

Разработчик: ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ.

Фонд оценочных средств предназначен для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по образовательной программе специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», квалификация «Специалист по информационным системам».

Основания: федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.07, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1547 с изменениями от 03.07.2024; учебный план и рабочая программа ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ.

Показатель	Значение
Наименование	ОПД.10 Численные методы
Объём	48 часов
Распределение по семестрам	5-й — 48 часов
Промежуточная аттестация	5-й семестр — дифференцированный зачёт
Вариативная часть	12 часов в составе указанного объёма

Задания выполняются индивидуально. Номер варианта фиксируется до начала работы. Преподаватель предоставляет исходные данные, критерии оценивания и необходимые учебные материалы. Эталоны ответов предназначены для преподавателя и выдаются после завершения контроля.

При выполнении заданий учитываются предусмотренные условия обучения и доступные способы представления результата. Практические действия выполняются только на разрешённом учебном оборудовании и тестовых данных.

2. Планируемые результаты и показатели оценивания

Компетенция и формулировка	Наблюдаемый показатель
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Обосновывает способ решения и проверяет полученный результат.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Проверяет источник и исходные данные; сохраняет воспроизводимый результат обработки.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Согласует действия и роли; демонстрирует конструктивное взаимодействие при защите.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Правильно понимает и применяет профессиональные термины и инструкции.

Показатели фиксируются в ходе тематической работы, выполнения практического задания и защиты. Для проверки нравственной и правовой аргументации рассматривается предложение обойти правило доступа либо изменить результат проверки за личное

вознаграждение: обучающийся объясняет недопустимость такого решения и предлагает правомерный порядок действий. Для ресурсосбережения объясняется выбор достаточных ресурсов и безопасное обращение с учебным оборудованием.

Общие компетенции оцениваются по выбору и обоснованию способа решения, проверке источников и результатов, самостоятельности, организации взаимодействия и качеству устного и письменного представления работы.

3. Текущий контроль и тематическая матрица

Тема и объём	Семестры	Контроль
1. Погрешности вычислений 11 часов	5-й: 11 часов	Вопросы 1.1–1.2; практическое задание 1.3
2. Нелинейные уравнения 10 часов	5-й: 10 часов	Вопросы 2.1–2.2; практическое задание 2.3
3. Линейные системы 9 часов	5-й: 9 часов	Вопросы 3.1–3.2; практическое задание 3.3
4. Интерполяция и аппроксимация 9 часов	5-й: 9 часов	Вопросы 4.1–4.2; практическое задание 4.3
5. Численное интегрирование и ОДУ 9 часов	5-й: 9 часов	Вопросы 5.1–5.2; практическое задание 5.3

1. Погрешности вычислений

1.1. Дайте определения и объясните взаимосвязь понятий: Абсолютная и относительная погрешность, устойчивость алгоритмов, обусловленность. Приведите пример по изучаемой теме.

1.2. Объясните назначение и порядок применения: Абсолютная и относительная погрешность, устойчивость алгоритмов, обусловленность. Укажите ограничения выбранного метода и способ проверки результата.

1.3. Практическое задание: Оценка накопления ошибок вычислительного алгоритма. Используйте исходные данные варианта А или Б из раздела промежуточной аттестации; выполните относящуюся к теме часть задания.

Элементы правильного ответа: Абсолютная и относительная погрешность, устойчивость алгоритмов, обусловленность. Оцениваются точное раскрытие указанных понятий, связь между ними, корректный пример и проверка вывода. Одно перечисление терминов без объяснения оценивается как неполный ответ.

Критерии текущего контроля: каждый теоретический ответ — 0–2 балла; практическое задание — 0–4 балла. Максимум по теме — 8 баллов. Для положительного результата необходимо не менее 5 баллов и не менее 2 баллов за практическое задание. Результаты фиксируются по теме отдельно от промежуточной аттестации.

2. Нелинейные уравнения

2.1. Дайте определения и объясните взаимосвязь понятий: Бисекция, простая итерация, метод Ньютона, критерии остановки. Приведите пример по изучаемой теме.

2.2. Объясните назначение и порядок применения: Бисекция, простая итерация, метод Ньютона, критерии остановки. Укажите ограничения выбранного метода и способ проверки результата.

2.3. Практическое задание: Реализация алгоритма поиска корня и проверка сходимости. Используйте исходные данные варианта А или Б из раздела промежуточной аттестации;

выполните относящуюся к теме часть задания.

Элементы правильного ответа: Бисекция, простая итерация, метод Ньютона, критерии остановки. Оцениваются точное раскрытие указанных понятий, связь между ними, корректный пример и проверка вывода. Одно перечисление терминов без объяснения оценивается как неполный ответ.

Критерии текущего контроля: каждый теоретический ответ — 0–2 балла; практическое задание — 0–4 балла. Максимум по теме — 8 баллов. Для положительного результата необходимо не менее 5 баллов и не менее 2 баллов за практическое задание. Результаты фиксируются по теме отдельно от промежуточной аттестации.

3. Линейные системы

3.1. Дайте определения и объясните взаимосвязь понятий: Прямые и итерационные методы, сходимость и вычислительная сложность. Приведите пример по изучаемой теме.

3.2. Объясните назначение и порядок применения: Прямые и итерационные методы, сходимость и вычислительная сложность. Укажите ограничения выбранного метода и способ проверки результата.

3.3. Практическое задание: Сравнение методов Гаусса и итерационного решения. Используйте исходные данные варианта А или Б из раздела промежуточной аттестации; выполните относящуюся к теме часть задания.

Элементы правильного ответа: Прямые и итерационные методы, сходимость и вычислительная сложность. Оцениваются точное раскрытие указанных понятий, связь между ними, корректный пример и проверка вывода. Одно перечисление терминов без объяснения оценивается как неполный ответ.

Критерии текущего контроля: каждый теоретический ответ — 0–2 балла; практическое задание — 0–4 балла. Максимум по теме — 8 баллов. Для положительного результата необходимо не менее 5 баллов и не менее 2 баллов за практическое задание. Результаты фиксируются по теме отдельно от промежуточной аттестации.

4. Интерполяция и аппроксимация

4.1. Дайте определения и объясните взаимосвязь понятий: Полиномы, сплайны, метод наименьших квадратов. Приведите пример по изучаемой теме.

4.2. Объясните назначение и порядок применения: Полиномы, сплайны, метод наименьших квадратов. Укажите ограничения выбранного метода и способ проверки результата.

4.3. Практическое задание: Восстановление зависимости по экспериментальным данным. Используйте исходные данные варианта А или Б из раздела промежуточной аттестации; выполните относящуюся к теме часть задания.

Элементы правильного ответа: Полиномы, сплайны, метод наименьших квадратов. Оцениваются точное раскрытие указанных понятий, связь между ними, корректный

пример и проверка вывода. Одно перечисление терминов без объяснения оценивается как неполный ответ.

Критерии текущего контроля: каждый теоретический ответ — 0–2 балла; практическое задание — 0–4 балла. Максимум по теме — 8 баллов. Для положительного результата необходимо не менее 5 баллов и не менее 2 баллов за практическое задание. Результаты фиксируются по теме отдельно от промежуточной аттестации.

5. Численное интегрирование и ОДУ

5.1. Дайте определения и объясните взаимосвязь понятий: Квадратурные формулы, методы Эйлера и Рунге-Кутты, оценка точности. Приведите пример по изучаемой теме.

5.2. Объясните назначение и порядок применения: Квадратурные формулы, методы Эйлера и Рунге-Кутты, оценка точности. Укажите ограничения выбранного метода и способ проверки результата.

5.3. Практическое задание: Решение прикладной задачи с исследованием шага. Используйте исходные данные варианта А или Б из раздела промежуточной аттестации; выполните относящуюся к теме часть задания.

Элементы правильного ответа: Квадратурные формулы, методы Эйлера и Рунге-Кутты, оценка точности. Оцениваются точное раскрытие указанных понятий, связь между ними, корректный пример и проверка вывода. Одно перечисление терминов без объяснения оценивается как неполный ответ.

Критерии текущего контроля: каждый теоретический ответ — 0–2 балла; практическое задание — 0–4 балла. Максимум по теме — 8 баллов. Для положительного результата необходимо не менее 5 баллов и не менее 2 баллов за практическое задание. Результаты фиксируются по теме отдельно от промежуточной аттестации.

4. Промежуточная аттестация

5-й семестр. Дифференцированный зачёт

Контролируемые темы текущего периода: 1. Погрешности вычислений; 2. Нелинейные уравнения; 3. Линейные системы; 4. Интерполяция и аппроксимация; 5. Численное интегрирование и ОДУ.

Организация: выполнение в пределах завершающих занятий соответствующего периода и индивидуальная защита до 10 минут. Текущие работы представляются как подтверждение освоения тем; их баллы не подменяют результат промежуточной аттестации.

Вариант А. Задание обучающемуся

Для $f(x)=x^2-2$ на $[1;2]$ выполните три шага деления пополам, укажите интервал корня и оценку погрешности середины. Решите систему $x+y=5$, $2x-y=1$ методом исключения. По точкам $(0;1),(2;5)$ найдите линейную интерполяцию в $x=1$. Оцените интеграл x^2 на $[0;2]$ методом трапеций с шагом 1.

Вариант Б. Задание обучающемуся

Для $f(x)=x^2-3$ на $[1;2]$ выполните три шага деления пополам и оцените ошибку. Решите $x+y=7,3x-y=5$. По точкам $(1;2),(3;6)$ найдите значение в $x=2$. Вычислите интеграл x^2 на $[0;2]$ по формуле Симпсона с двумя промежутками.

Эталоны ответов и проверяемые результаты

Вариант А: После трёх делений интервал [1,375;1,5], середина 1,4375, погрешность не более 0,0625. Система даёт x=2,y=3. Интерполяция y=1+2x, значение 3. Трапеции дают 3, точный интеграл 8/3; различаются ошибка метода и округление.

Вариант Б: Интервал после трёх шагов [1,625;1,75], середина 1,6875, оценка ошибки 0,0625. Система x=3,y=4. Интерполяция y=2x, значение 4. Симпсон даёт 8/3, для квадратичного многочлена точен при точной арифметике. Показаны промежуточные вычисления.

5. Критерии промежуточной аттестации

Практическая часть оценивается по пяти критериям. По каждому критерию: 4 балла — выполнен полностью и самостоятельно; 3 — выполнен с одной несущественной неточностью; 2 — выполнен частично, основной результат получен; 1 — отдельные действия без завершённого результата; 0 — результат отсутствует или неверен. Максимум практической части — 20 баллов.

Критерий	Показатель
Соответствие заданию	Выполнены все требуемые действия и представлены обязательные результаты.
Правильность результата	Расчёты, выводы, программа или демонстрация соответствуют исходным данным и эталону.
Метод и обоснование	Показана последовательность решения; выбор способа и ограничения объяснены.
Проверка и безопасность	Есть проверка результата, граничных условий и соблюдение безопасного порядка работы.
Представление и самостоятельность	Результат воспроизводим, оформлен и защищён; обучающийся объясняет собственные действия.

Дополнительно обучающийся отвечает на два вопроса текущего контроля: первый вопрос по первой изученной теме соответствующего периода, второй — по последней. Если изучается одна тема, используются вопросы 1 и 2 этой темы. Каждый ответ: 2 балла — верное объяснение с примером; 1 — верная основа с существенной неполнотой; 0 — неверный ответ либо отсутствие ответа. Максимум промежуточной аттестации — 24 балла.

Сумма баллов	Результат
22–24	Отлично, оценка 5
18–21	Хорошо, оценка 4
15–17	Удовлетворительно, оценка 3
0–14	Неудовлетворительно, оценка 2

При зачёте результат «зачтено» устанавливается при сумме не менее 15 баллов; иначе — «не зачтено». Для дифференцированного зачёта и экзамена применяется приведённая шкала. Необходимы обязательные результаты задания и не менее 2 баллов за правильность и проверку. Отсутствие обязательного результата, недопустимое нарушение безопасности или подтверждённая несамостоятельность исключают положительную оценку независимо

от суммы. Равнозначное корректное решение принимается, даже если отличается от эталона.

6. Лист оценивания

Поле	Запись
Дисциплина или компонент	ОПД.10
Обучающийся, группа	_____
Дата, семестр, форма контроля	_____
Вариант, версия исходных данных	_____
Вопросы и баллы	Первый: / 2; второй: / 2 ___ ___
Критерии практической части	Соответствие ; правильность ; метод ; проверка ; ___ ___ ___ ___ представление / 4 каждый ___
Сумма, обязательные условия	/ 24; выполнены / не выполнены ___
Результат и основание	_____
Файлы, протоколы, замечания	_____
Преподаватель	_____