

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО

Директор филиала

КузГТУ в г. Новокузнецке

\_\_\_\_\_ Т.А. Евсина

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г

**Фонд оценочных средств дисциплины**

**Численные методы**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Присваиваемая квалификация «Бакалавр»

Формы обучения очная

Год набора 2023

**Новокузнецк 2023 г.**

### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

| <b>Форма (ы) текущего контроля</b> | <b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)</b> | <b>Индикатор (ы) достижения компетенции</b> | <b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b> | <b>Уровень</b> |
|------------------------------------|---|---|---|----------------|
|                                    |   |   |   |                |

|  |                                |  |  |                            |
|--|--------------------------------|--|--|----------------------------|
| <p>Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и (или) лабораторным работам, тестирование и т.п. в соответствии с рабочей программой</p> | <p>ПК-2, ПК-3, УК-1, УК-2.</p> | <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение. Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы.</p> | <p>знать: способы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач. знать: способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. знать: способы разработки и адаптации прикладного программного обеспечения. знать: способы составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы. уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. уметь: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. уметь: разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение. уметь: составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы. владеть: способами поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач. владеть: способами определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. владеть: способами разработки и адаптации прикладного программного обеспечения. владеть: способами составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы.</p> | <p>Высокий или средний</p> |
|--|--------------------------------|--|--|----------------------------|

**Высокий уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.  
**Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.  
**Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

## 5.2. Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

## 2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль будет заключаться в подготовке и представлении отчета по лабораторной работе и в опросе по контрольным вопросам, например:

1. Виды погрешностей
2. Группы погрешностей
3. Нахождение абсолютной погрешности
4. Нахождение относительной погрешности
5. Машинное представление числовых величин
6. Значащие цифры и верные знаки
7. Погрешности элементарных операций
8. Численное решение систем линейных уравнений
9. Метод Гаусса
10. Схема Халецкого разложения матрицы
11. Метод Краута разложения матрицы
12. Метод квадратных корней
13. Метод простой итерации
14. Метод Зейделя
15. Метод релаксации
16. Метод прогонки с трехдиагональной матрицей

Критерии оценивания: «Зачтено», если студент справился более, чем 70%; «Не зачтено», если студент не менее, чем на 69%.

Шкала оценивания:

|                     |            |         |
|---------------------|------------|---------|
| Критерии оценивания | 0-75       | 76-100  |
| Шкала оценивания    | Не зачтено | Зачтено |

## 2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Темы для подготовки к зачету:

### 1. Действия над приближенными величинами

- 1.1. Абсолютная и относительная погрешности
- 1.2. Машинное представление числовых величин
- 1.3. Значащие цифры и верные знаки
- 1.4. Погрешности элементарных операций

### 2. Вычисление значений элементарных функций

- 2.1. Вычисление значений алгебраического многочлена
- 2.2. Вычисление значений аналитических функций
- 2.3. Метод цепных дробей
- 2.4. Итеративные методы

### 3. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений

- 3.1. Метод Гаусса
- 3.2. Схема Халецкого разложения матрицы в произведение треугольных и метод Краута
- 3.3. Метод квадратных корней
- 3.4. Метод простой итерации
- 3.5. Метод Зейделя
- 3.6. Метод прогонки для системы с трехдиагональной матрицей

### 4. Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений

- 4.1. Отделение корней

- 4.2. Основные методы уточнения корней уравнения
- 4.3. Оценки корней алгебраических уравнений
- 4.4. Обобщенный метод Ньютона поиска комплексных корней
- 4.5. Решение систем нелинейных уравнений

**5. Проблема собственных значений и ее решения**

5.1. Поиск максимального по модулю собственного числа и соответствующего собственного вектора

5.2. Решение полной проблемы собственных значений для симметрической матрицы

**6. Аппроксимация функций**

6.1. Среднеквадратическая аппроксимация и метод наименьших квадратов

6.2. Среднеквадратическая аппроксимация функций на интервале

6.2.1. Аппроксимация алгебраическими многочленами

6.2.2. Аппроксимация ортогональными многочленами

6.3. Среднеквадратическая аппроксимация табличных функций

6.4. Среднеквадратическое сглаживание табличных функций.

6.5. Равномерная аппроксимация функций

6.6. Интерполяция функций

6.6.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа

6.6.2. Конечные разности

6.6.3. Интерполяционные формулы (равномерная сетка)

6.6.4. Интерполирование на неравномерной сетке

6.6.5. Интерполирование функций двух переменных

6.6.6. Интерполирование сплайнами

**7. Численное дифференцирование и интегрирование**

7.1. Численное дифференцирование

7.2. Численное интегрирование

7.2.1. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса

7.2.2. Квадратурные формулы Чебышева

7.2.3. Квадратурные формулы Гаусса

7.2.4. Вычисление несобственных интегралов

7.2.5. Вычисление кратных интегралов. Кубатурные формулы

7.2.6. Вычисление кратных интегралов. Метод Монте-Карло

**8. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений**

8.1. Задача Коши: постановка и пути решения

8.2. Простейшие методы решения задачи Коши

8.3. Методы Рунге-Кутты

8.4. Решение задачи Коши для систем уравнений

8.5. Разностные методы для задачи Коши

8.6. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений

8.7. Разностные методы для краевых задач. Метод прогонки

8.8. Метод Бубнова-Галеркина

**9. Методы оптимизации**

9.1. Одномерная оптимизация

9.1.1. Метод Фибоначчи поиска экстремума унимодальной функции

9.1.2. Золотое сечение для поиска экстремума унимодальной функции

9.1.3. Метод Пауэлла квадратичной интерполяции

9.2. Многомерная оптимизация без учета ограничений

9.2.1. Методы прямого поиска

9.2.2. Градиентные методы

9.3. Многомерная оптимизация : метод множителей Лагранжа

9.4. Условия Куна-Таккера

9.5. Оптимизация с ограничениями. Методы штрафных функций

9.6. Оптимизация с ограничениями. Градиентные методы

Критерии оценивания: «Зачтено», если студент справился более, чем 70%; «Не зачтено», если студент не менее, чем на 69%.

Шкала оценивания:

|                     |            |         |
|---------------------|------------|---------|
| Критерии оценивания | 0-75       | 76-100  |
| Шкала оценивания    | Не зачтено | Зачтено |

### **2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения

аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.