

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 09.07.2026 12:00:52

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bfb98f3b6c077a486b9a878888322525



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Математический факультет

Кафедра вычислительной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

|                      |             |                        |               |
|----------------------|-------------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 1 из 8 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|-------------|------------------------|---------------|

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Основы вычислительной математики**

Направление подготовки (специальность)  
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)  
Медицинская кибернетика

Присваиваемая квалификация  
Врач-кибернетик

Форма обучения  
очная

Год(ы) набора 2026

Челябинск 2026 г.

|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                |                        |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                                                                                                                                             | МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Математический факультет<br>Кафедра вычислительной математики |                        |               |
| Фонд оценочных средств по дисциплине "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки<br>(специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО<br>«ЧелГУ» |                                                                                                                                                                                                                                                |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                         | стр. 2 из 8                                                                                                                                                                                                                                    | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 8

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки (специальность): 30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль) «Медицинская кибернетика»

Дисциплина: Основы вычислительной математики

Семестр (семестры) изучения: 3 семестр

Форма (формы) промежуточной аттестации: зачёт, 3 семестр.

Используется балльно-рейтинговая система для оценивания результатов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Основы вычислительной математики» направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО) | Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)                                                                                                                                                 | Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП                                                                                                                                                                                                        | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                        | 2                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-1                                     | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий                                                                       | УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки                                                                                                     | Знать:<br>логико-методологический инструментарий для анализа проблемной ситуации.<br>Уметь:<br>разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.<br>Владеть:<br>навыком аргументации собственного суждения и оценки. |
| ОПК-1                                    | Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять и использовать фундаментальные и прикладные знания в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений для постановки и решения информационно-аналитических и научно-исследовательских задач. | Знать:<br>теоретические сведения о численных методах решения типовых математических задач<br>Уметь:<br>применять методы численного решения вычислительных задач<br>Владеть:<br>навыками численного решения вычислительных задач                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                        |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Математический факультет<br>Кафедра вычислительной математики |             |                        |               |
| Фонд оценочных средств по дисциплине "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки<br>(специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО<br>«ЧелГУ»                                                                                                     |             |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | стр. 4 из 8 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

| № п/п | Код компетенции/<br>планируемые результаты<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Контролируемые<br>темы/ разделы                        | Наименование<br>оценочного средства<br>для текущего<br>контроля         | Наименование<br>оценочного средства<br>на промежуточной<br>аттестации/№ задания |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий<br>ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | Введение в<br>вычислительные<br>методы                 | Активная<br>познавательная<br>деятельность<br>Лабораторная<br>работа №1 | Теоретические<br>вопросы к зачёту<br>№1-3                                       |
| 2     | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий<br>ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | Решение систем<br>линейных<br>уравнений                | Активная<br>познавательная<br>деятельность<br>Лабораторная<br>работа №2 | Теоретические<br>вопросы к зачёту<br>№4-6                                       |
| 3     | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий<br>ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | Решение<br>нелинейных<br>уравнений                     | Активная<br>познавательная<br>деятельность<br>Лабораторная<br>работа №3 | Теоретические<br>вопросы к зачёту<br>№7-9                                       |
| 4     | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                                                                                                                                                                                          | Численное<br>дифференцирова<br>ние и<br>интегрирование | Активная<br>познавательная<br>деятельность<br>Лабораторная              | Теоретические<br>вопросы к зачёту<br>№10-12                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                        |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Математический факультет<br>Кафедра вычислительной математики |             |                        |               |
| Фонд оценочных средств по дисциплине "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»                                                                                                        |             |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | стр. 5 из 8 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |                                                                |                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|   | ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности                                                                                                                                     |                                                                | работа №4                                                      |                                       |
| 5 | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий<br>ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | Методы отыскания численного решения дифференциальных уравнений | Активная познавательная деятельность<br>Лабораторная работа №5 | Теоретические вопросы к зачёту №13-15 |

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### Перечень тем лабораторных работ

1. Программирование простейших численных алгоритмов с числовыми данными и наборами числовых данных
2. Реализация методов решения систем линейных уравнений.
3. Реализация методов решений нелинейных уравнений.
4. Реализация методов численного дифференцирования и интегрирования.
5. Реализация методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

#### Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Операторы языков программирования высокого уровня для организации циклов и ветвления алгоритмов.
2. Типы и структуры данных языков программирования высокого уровня, используемые для численных алгоритмов.

|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                       | МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Математический факультет<br>Кафедра вычислительной математики                     |
| Фонд оценочных средств по дисциплине "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                   | стр. 6 из 8 <div style="display: inline-block; width: 150px; border-bottom: 1px solid black; margin-left: 10px;"></div> Первый экземпляр <div style="display: inline-block; width: 100px; border-bottom: 1px solid black; margin-left: 10px;"></div> КОПИЯ № _____ |

3. Примеры вычислительных алгоритмов из аналитической геометрии.
4. Алгоритм метода Гаусса. Метод прогонки.
5. Метод итераций решения системы линейных уравнений. Достаточное условие сходимости. Оценка погрешности.
6. Метод Якоби. Достаточное условие сходимости. Метод простой итерации. Теорема о сходимости.
7. Метод простой итерации решения нелинейного уравнения. Достаточное условие сходимости. Метод релаксации решения нелинейного уравнения.
8. Метод Ньютона. Достаточное условие сходимости.
9. Модификации метода Ньютона: случай кратного корня, модифицированный метод Ньютона, метод секущих.
10. Понятие квадратурной формулы. Квадратурная формула прямоугольников и ее порядок точности.
11. Квадратурные формулы интерполяционного типа. Формулы для коэффициентов. Утверждения о точности.
12. Построение формул численного дифференцирования методом неопределенных коэффициентов, погрешность аппроксимации первой и второй разностной производной.
13. Метод Эйлера решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения, его порядок аппроксимации.
14. Определение методов Рунге-Кутты. Теорема о сходимости.
15. Определение многошагового разностного метода решения задачи Коши.

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балльной оценки различных форм деятельности студентов. Для оценки за курс суммируются баллы семестра и зачёта.

На зачёте происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде письменных ответов на вопросы билета. Каждый билет содержит 2 вопроса из разных тем курса. Студенту дается 60 минут на подготовку ответов.

#### **Критерий оценивания результатов курса:**

ниже 50 баллов – выставляется оценка «не зачтено»

50 баллов и выше – выставляется оценка «зачтено»

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |             |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|
|  | МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Математический факультет<br>Кафедра вычислительной математики |             |                                      |
|                                                                                   | Фонд оценочных средств по дисциплине "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки<br>(специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО<br>«ЧелГУ»                   |             |                                      |
|                                                                                   | Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                           | стр. 7 из 8 | Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____ |

Максимальное количество баллов за семестр – 100

## 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

### 4.2.1 Критерии оценивания лабораторной работы

Проведено теоретическое исследование задачи - 3 балла;  
 Правильно реализован алгоритм - 3 балла;  
 Оформлены выводы по работе – 3 балла;

### 4.2.2 Критерии оценивания активной познавательной деятельности

Проведено теоретическое исследование задачи - 3 балла;  
 Правильно проведены расчёты - 3 балла;  
 Оформлены выводы по работе – 3 балла;

### 4.2.3 Критерии оценивания зачёта

Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде письменных ответов на вопросы билета.  
 Студенту задаются 2 вопроса из разных тем курса.  
 Правильный ответ на вопрос - 10 баллов;

### 4.2.4 Критерии оценивания результатов зачёта (усвоения компетенций)

#### Зачтено:

Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказываний теоретическим запасом знаний. Обучающийся может допускать некоторые ошибки, но в целом не плохо оперирует понятиями и фактами.

#### Не зачтено:

Обучающийся не знает основных положений дисциплины, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми теоретическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

## 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                        |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Математический факультет<br>Кафедра вычислительной математики |             |                        |               |
| Фонд оценочных средств по дисциплине "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки<br>(специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО<br>«ЧелГУ»                                                                                                     |             |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | стр. 8 из 8 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются знания постановок основных задач численного анализа, методов их решений, теорем о свойствах численных методов; формируются умения разбираться в доказательствах и доказывать теоремы об устойчивости, аппроксимации и сходимости численных методов, решать прикладные задачи численными методами; формируются твердые навыки владения основными методами численного решения математических задач и их применения в профессиональной деятельности.
2. Средний уровень:
  - предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание проблематики в области численных методов, формируются знания постановок основных задач численного анализа, методов их решений, основных теорем; формируются умения разбираться в доказательствах теорем об устойчивости, аппроксимации и сходимости численных методов, решать прикладные задачи численными методами; формируются навыки владения основными методами численного решения математических задач и их применения в профессиональной деятельности.
3. Базовый уровень:
  - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: формируется представление о проблематике в области численных методов, формируются знания постановок основных задач численного анализа, методов их решений, формулировок теорем об устойчивости, аппроксимации и сходимости численных методов; формируется умение решать прикладные задачи численными методами; формируются базовые навыки владения основными методами численного решения математических задач и их применения в профессиональной деятельности.
4. Низкий уровень:
  - фрагментарные знания;
  - отказ от ответа;
  - знание отдельных рекомендованных источников;
  - неумение использовать научную терминологию;
  - наличие грубых ошибок;
  - низкий уровень сформированности заявленных компетенций.

**Направление подготовки (специальность) 30.05.03 Медицинская кибернетика**  
**Направленность (профиль) Медицинская кибернетика**  
**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) Основы**  
**вычислительной математики**  
**Год набора 2026**  
**Форма обучения очная**

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе                      утверждено 27.02.26                      А.А. Саламатов

Ученым советом математического факультета

## Протокол заседания № 2 от 02.02.2026

Председатель Ученого совета  
математического факультета

СОГЛАСОВАНО

А. С. СКОРЫНИН

## Заседанием кафедры вычислительной математики

## Протокол заседания № 6 от 19.02.2026

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

В. Н. Павленко

Автор (составитель)

М.Г. Лепчинский

Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27 сентября 2022 №573-1