

<p>Документ подписан простой электронной подписью  Информация о владельце:  ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  Должность: Ректор  Дата подписания: 04.04.2025 14:52:49  Уникальный программный ключ  (специальности) Медицинская кибернетика  04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323</p>	<p>МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	<p>стр. 1</p>
---	--	---------------

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Основы вычислительной математики

Направление подготовки (специальность)

30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)

Медицинская кибернетика

Присваиваемая квалификация (степень)

Врач-кибернетик

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2022

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2022 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Знакомство и освоение вычислительных алгоритмов различных разделов прикладной и фундаментальной математики.

Дисциплина нацелена на достижение компетенций

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.

УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.02.02

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Высшая математика

Физика

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Биохимия

Теория вероятностей и математическая статистика

Математическое моделирование

Программирование на языке Python

Теоретические основы кибернетики

Биоинформатика

Введение в статистический язык программирования R

Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ

Базы данных

Медицинские системы искусственного интеллекта

Медицинские информационные системы

Основы и методология программирования

Архитектура информационных систем

Статистические методы анализа в биологии и медицине

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

#### Знать:

Знать: логико-методологический инструментарий для анализа проблемной ситуации.

#### Уметь:

Уметь: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.

#### Владеть:

Владеть: 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**

#### Знать:

Знать: теоретические сведения о численных методах решения типовых математических задач



**Уметь:**

Уметь: применять методы численного решения вычислительных задач

**Владеть:**

Владеть: навыками численного решения вычислительных задач

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Знать виды вычислений: логические, алгоритмические, алгебраические, геометрические, аналитические (задачи дифференциально-интегрального исчисления), типичные вычислительные задачи и стандартные алгоритмы их решения.
3.1.2	Знать о возможностях решать эти задачи с помощью специальных математических программ (Октава, Максима и т.п.).
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Уметь выполнять математические вычисления различных видов: логические, алгоритмические, алгебраические, геометрические, аналитические (задачи дифференциально-интегрального исчисления), решать типичные вычислительные задачи, применяя стандартные алгоритмы их решения.
3.2.2	Уметь решать эти задачи с помощью специальных математических программ (Октава, Максима и т.п.).
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Иметь навыки выполнения математических вычислений различных видов: логические, алгоритмические, алгебраические, геометрические, аналитические (задачи дифференциально-интегрального исчисления), решения типичных вычислительных задач с применением стандартных алгоритмов их решения,
3.3.2	а также решения этих задач с помощью специальных математических программ (Октава, Максима и т.п.).

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 144	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе :	
аудиторные занятия : 102	
самостоятельная работа : 24	
часов на контроль : 18	

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Логические вычисления</b>				
1.1	Логические вычисления и их проявления /Лек/	3	4	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.2	Логические вычисления и их проявления /Пр/	3	4	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4
1.3	Логические вычисления и их проявления /Ср/	3	4	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4
<b>Раздел 2. Алгебраические вычисления</b>				
2.1	Алгебраические вычисления с многочленами и матрицами /Лек/	3	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4
2.2	Алгебраические вычисления с многочленами и матрицами /Пр/	3	12	Л1.1 Л1.2Л2.4
2.3	Алгебраические вычисления с многочленами и матрицами /Лаб/	3	12	Л1.1 Л1.2Л2.4
2.4	Алгебраические вычисления с многочленами и матрицами /Ср/	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.4
<b>Раздел 3. Геометрические вычисления</b>				
3.1	Вычислительные задачи аналитической геометрии и векторной алгебры /Лек/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.4
3.2	Вычислительные задачи аналитической геометрии и векторной алгебры /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.4



Рабочая программа дисциплины "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки (специальности) "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

3.3	Вычислительные задачи аналитической геометрии и векторной алгебры /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.4
<b>Раздел 4. Аналитические вычисления</b>				
4.1	Вычислительные задачи дифференциального исчисления /Лек/	3	12	Л1.1 Л1.2Л2.4
4.2	Вычислительные задачи дифференциального исчисления /Пр/	3	12	Л1.1 Л1.2Л2.4
4.3	Вычислительные задачи дифференциального исчисления /Лаб/	3	16	Л1.1 Л1.2Л2.4
4.4	Вычислительные задачи дифференциального исчисления /Ср/	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.4

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы теоретического характера и вычислительные задачи на экзамене.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры типовых заданий для текущей аттестации.

1. Решить систему линейных уравнений методом итераций.
2. Решить нелинейное уравнение методом секущих.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примеры вопросов теоретического характера.

1. Доказать оба закона дистрибутивности в алгебре множеств с помощью диаграмм Эйлера-Венна.
2. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений.
3. Формулы Симпсона для вычисления определённых интегралов.

### 6.4. Критерии оценивания

Оценка "отлично" ставится на экзамене при условии качественных результатов текущей аттестации и верных ответов на экзамене.

Оценка "хорошо" - при не менее чем удовлетворительных результатах текущей аттестации и верных ответах на почти все вопросы и задания на экзамене.

Оценка "удовлетворительно" - при количестве верных ответов на экзамене не менее, чем на половину вопросов и заданий.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Баврин И. И.	Высшая математика для химиков, биологов и медиков: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/489024">https://urait.ru/bcode/489024</a> )	Москва : Юрайт, 2022	ЭБС
Л1.2	Баврин И. И.	Дискретная математика. Учебник и задачник: - для спо ( <a href="https://urait.ru/bcode/489817">https://urait.ru/bcode/489817</a> )	Москва : Юрайт, 2022	ЭБС
Л1.3	Вечтомов Е. М., Широков Д. В.	Математика: логика, множества, комбинаторика: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/493172">https://urait.ru/bcode/493172</a> )	Москва : Юрайт, 2022	ЭБС
Л1.4	Лихтарников Л. М., Сукачева Т. Г.	Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения ( <a href="https://e.lanbook.com/book/210281">https://e.lanbook.com/book/210281</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Минорский В. П.	Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для вузов	Москва : Издательство Физико-математической литературы, 2010	



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.2	Кораблёв Ф. Г., Ручай А. Н., Шалагинов Л. В.	Дискретная математика: комбинаторика и математическая логика: учебное пособие ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007740/korablevfg">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007740/korablevfg</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2017	ЭБС
Л2.3		Логика и клиническая диагностика: компьютерный практикум: учебное пособие для медицинских вузов	Москва: Наука, 1994	
Л2.4	Азаров Алексей Иванович, Басик Василий Алексеевич, Мелешко Иван Николаевич, Монастырный Петр Ильич	Сборник задач по методам вычислений: Учеб. пособ. для вузов	М.: Наука, 1994	

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Adobe Reader

Maxima

Octave

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения лабораторных работ необходим компьютерный класс, оснащенный 15 компьютерами с установленным необходимым программным обеспечением, и средствами мультимедиа для демонстрации материала на экране.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «E1Braille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).



В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**30.05.03, Медицинская кибернетика, Врач-кибернетик, Основы вычислительной математики, 2022 г., очная**

Проректор по учебной работе      утверждено 30.05.2022      В.Е. Федоров

Ученым советом факультета фундаментальной медицины

Протокол заседания № 3 от 25.05.2022

Председатель Ученого совета  
факультета фундаментальной  
медицины

согласовано

О.Б. Цейликман

**Заседанием кафедры вычислительной математики**

Протокол заседания № 14 от 12.05.2022

Заведующий кафедрой

согласовано

В. Н. Павленко

Автор (составитель)

М. А. Овчинников

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**