

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВ НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 27.06.2025 11:41:32 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

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 2025

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

Челябинск 2025 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:

Освоенный курс высшей математики за первый семестр данной учебной программы.

Высшая математика

Физика

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

Программирование на языке Python

Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ

Теория вероятностей и математическая статистика

Статистические методы анализа в биологии и медицине

Введение в статистический язык программирования R

Базы данных

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

3.1 Знать:



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.).
3.2	Уметь:
3.2.1	Уметь выполнять математические вычисления различных видов, 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.).
3.3	Владеть:
3.3.1	Иметь навыки оценки точности проводимых вычислений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	7 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 252 в том числе : аудиторные занятия : 66 самостоятельная работа : 171,6 : контактная работа: 80,4 ИКР: 14,4	Виды контроля в семестрах: зачеты 3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Введение в вычислительные методы				
1.1	Алгоритмические основы вычислительных методов /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Элементы теории погрешностей /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Отыскание погрешностей вычислений /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.4	Программирование простейших численных алгоритмов с числовыми данными и наборами числовых данных /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	Изучение языка программирования высокого уровня. Языки C++ и Python /Ср/	3	171,6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 2. Решение систем линейных уравнений				
2.1	Прямые методы решения систем линейных уравнений /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Итерационные методы решения систем линейных уравнений /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Сведение систем линейных уравнений к виду, подходящему для применения конкретных методов решения СЛУ. Вычисление количества итераций для достижения требуемой точности /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	Реализация методов решения систем линейных уравнений /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3



Раздел 3. Решение нелинейных уравнений				
3.1	Аналитические методы решения различных типов уравнений /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.2	Приближенные методы решения нелинейных уравнений. Метод деления пополам. Сжимающие отображения. Метод Ньютона /Лек/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.3	Применение методов аналитического решения уравнений /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.4	Реализация методов решений нелинейных уравнений /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 4. Численное дифференцирование и интегрирование				
4.1	Методы численного дифференцирования и их точность /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.2	Методы численного интегрирования. Квадратурные формулы /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.3	Реализация методов численного дифференцирования и интегрирования /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.4	Методы преобразования интегралов /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 5. Методы отыскания численного решения дифференциальных уравнений				
5.1	Решение задачи Коши методом ломаных Эйлера. Методы Рунге- Кутта /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.2	Реализация методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 6. Иная контактная работа				
6.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	14,4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачёту
Лабораторные работы
Практические задания

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры типовых заданий для текущей аттестации.
1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
2. Вычислить интеграл приближённо по формуле Симпсона.

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 Эйлера решения задачи Коши для дифференциальных уравнений.
3. Метод Ньютона решения нелинейного уравнения.

6.4. Критерии оценивания



На зачете 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 зачёта 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»

Максимальное количество баллов за семестр – 100

Критерии оценивания лабораторной работы:

Проведено теоретическое исследование задачи - 3 балла;

Правильно проведены расчёты - 3 балла;

Оформлены выводы по работе – 3 балла;

Критерии оценивания практического задания:

Проведено теоретическое исследование задачи - 3 балла;

Правильно проведены расчёты - 3 балла;

Оформлены выводы по работе – 3 балла;

Критерии оценивания зачёта:

Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде письменных ответов на вопросы билета.

Студенту задаются 2 вопроса из разных тем курса.

Правильный ответ на вопрос - 10 баллов

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Копченова Н. В., Марон И. А.	Вычислительная математика в примерах и задачах (https://e.lanbook.com/book/171859)	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС
Л1.2	Лихтарников Л. М., Сукачева Т. Г.	Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения (https://e.lanbook.com/book/210281)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л1.3	Воронов М. В.	Вычислительная математика: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/535210)	Москва : Юрайт, 2024	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Минорский В. П.	Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для вузов	Москва : Издательство Физико- математической литературы, 2010	
Л2.2	Кораблёв Ф. Г., Ручай А. Н., Шалагинов Л. В.	Дискретная математика: комбинаторика и математическая логика: учебное пособие (http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007740/korablevfg)	Челябинск : Издательство Челябинского государственного о университета, 2017	ЭБС
Л2.3	Азаров А. И., Басик В. А., Мелешко И. Н., Монастырный П. И.	Сборник задач по методам вычислений: учебное пособие для вузов	Москва : Наука, 1994	



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Основы вычислительной математики" по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

Maxima

Octave

Visual Studio

LibreOffice

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.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

При изучении данной дисциплины используются лекционные, лабораторные и практические занятия. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На лабораторных занятиях рассматриваются основные методы и приемы реализации алгоритмов на языке программирования высокого уровня. Рекомендуется перед каждым лабораторным занятием выполнить полностью или частично текущее лабораторное задание, что позволит на самом занятии уделить больше времени на отчет преподавателю.

Студенту желательно проявлять активное участие на лабораторных, практических и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о таких требованиях, как «понимает» или «имеет представление». Напротив, если студент имеет дело с требованием к деятельности «должен уметь», то рекомендуется поупражняться в соответствующем виде деятельности. Все это имеет непосредственное отношение к подготовке к практическим занятиям.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.



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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и 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 с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности 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 предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. 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.

