

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 04.06.2025 12:51:14 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a48610a8788b87237373	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Современные проблемы прикладной математики и информатики" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Современные проблемы прикладной математики и информатики

Направление подготовки (специальность)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

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

Целью курса является изложение актуальных научных проблем прикладной математики и информатики, а также существующих в настоящее время методов, подходов и средств решения данных проблем. Задача дисциплины - изложение основных методов построения и анализа сложных математических моделей, а также алгоритмов для исследования математических моделей с использованием ЭВМ.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенции ОПК-1:

ОПК-1.1. Имеет представление об основных подходах к решению актуальных задач фундаментальной и прикладной математики

ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять математический аппарат для решения задач

ОПК-1.3. Имеет навыки выбора подходящих методов решения задач фундаментальной и прикладной математики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.06

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Вероятностные модели

Дискретные модели

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

Научно-исследовательская работа

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

ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

Знать:

современные проблемы прикладной математики и информатики, также возможные подходы к их решению

Уметь:

анализировать прикладную задачу и применять подходящий математический инструментарий для ее решения

Владеть:

навыками выбора подходящего метода для решения прикладной задачи

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 - современные проблемы прикладной математики и информатики

3.1.2 - состав современных методов и средств информатики, передовые методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

3.2 Уметь:

3.2.1 - анализировать прикладную задачу и выбирать подходящий инструментарий для ее решения

3.3 Владеть:

3.3.1 - интеллектуального анализа данных

3.3.2 - анализа современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения прикладных задач различных классов



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 70,5 : контактная работа: 37,5 ИКР: 3,5	Виды контроля в семестрах: зачеты 2

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Интеллектуальный анализ данных			
1.1	Постановки задач и их основные математические схемы. /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Основные принципы и положения разработки информационных аналитических систем. Международные и российские стандарты и методологии разработки автоматизированных систем и программного обеспечения. Стандарты в области информационной безопасности. /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Интеллектуальный анализ данных (ИАД). Технологии ИАД как средства обработки больших объемов информации. Сферы применения ИАД. Типы закономерностей, определяемые ИАД. /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 2. Генетические алгоритмы (эволюционные вычисления)			
2.1	Общие модели эволюции. Методы теоретической популяционной генетики. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Простейший генетический алгоритм, схема, теорема Холланда. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Генетическое программирование. Деревья поколений. Терминальный алфавит, функциональный базис и их свойства. Оценка эффективности генетического алгоритма. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 3. Нейронные сети			
3.1	Естественнонаучный подход к Искусственному интеллекту. Математическая модель нейрона. Основные нейросетевые парадигмы. Применение генетического подхода в обучении нейронной сети. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 4. Нечеткие множества			
4.1	Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.2	Нечеткое множество, нечеткая и лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 5. Математическое моделирование			
5.1	Понятие математической модели. Классификация математических моделей. Принципы построения математической модели /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3



Рабочая программа дисциплины "Современные проблемы прикладной математики и информатики" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
5.2	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Схема и типы вычислительных экспериментов. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.3	Особенности математического моделирования экономики. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 6. Имитационное моделирование				
6.1	Агентное моделирование /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.2	Модели бизнес-процессов /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 7. Самостоятельная работа				
7.1	Подготовка к докладам /Ср/	2	34,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
7.2	Подготовка к зачету /Ср/	2	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 8. Иная контактная работа				
8.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	2	3,5	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Доклад
Активная познавательная деятельность
Опрос

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ

1. «Мягкие вычисления».
2. Интеллектуальный анализ данных.
3. Основные принципы и положения разработки информационных аналитических систем.
4. Статистические пакеты интеллектуального анализа данных и типовые задачи. Дерево решений.
5. Процесс поддержки принятия решений, основанный на поиске в данных скрытых закономерностей.
6. Генетический алгоритм (эволюционные вычисления).
7. Эволюционная кибернетика.
8. Общие модели эволюции.
9. Преимущества и недостатки генетических алгоритмов.
10. Кроссинговер.
11. Инверсия и переупорядочение.
12. Эпистаз.
13. Ложный оптимум.
14. Генетическое программирование.
15. Нейронные сети.
16. Математическая модель нейрона.
17. Основные нейросетевые парадигмы.
18. Применение генетического подхода в обучении нейронной сети.
19. Нечеткие множества.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Типовые вопросы для проведения устного опроса на зачете

1. В чем отличие технологии Data Mining от других технологий анализа больших объемов данных?
2. Назовите наиболее распространенные методы анализа структурированных данных с использованием технологии Data Mining. Какие типы скрытых зависимостей они выявляют?
3. Почему при создании человеко-машинных информационных систем большое внимание уделяется зависимостям, полученным в виде правил «если, то»?



4. Кратко опишите суть метода построения дерева решений. Какие ограничения имеются у этого метода?
5. В чем суть и различие алгоритмов C4.5 и CART при построения дерева решений? Одинаковые ли деревья будут построены?
6. Кратко опишите суть метода поиска ассоциативных правил. Какие ограничения имеются у этого метода?
7. В чем суть алгоритма Apriori, каковы его основные шаги? Каков смысл свойства анти-монотонности?
8. Что такое обобщенное ассоциативное правило? В чем отличие алгоритма вычисления обобщенных ассоциативных правил от алгоритма Apriori?
9. Какие улучшения требуются алгоритму поиска обобщенных ассоциативных правил для обеспечения приемлемых технических характеристик?
10. Какие прогрессивные методы Data Mining предполагается развивать в ближайшее время для получения скрытых зависимостей?
11. Какие программные продукты, реализующие технологию Data Mining, вам известны? Чем вызвано такое их разнообразие?
12. Какие программные продукты позволяют получать скрытые зависимости в виде правил «если, то»?
13. Приведите примеры инцидентов и проблем, возникающих при управлении ИТ службами организаций или компаний.
14. Почему после выяснения и устранения проблемы необходимо еще некоторое время отслеживать ранее возникавшие инциденты?
15. Как объяснить разное число правил, найденных для одного массива данных методами построения деревьев и поиска ассоциативных зависимостей?
16. Почему вид правил, найденных различными методами при обработке одного и того же набора данных, различается и «условными» и «следственными» частями?
17. Определите главные отличия результатов, получаемых методами построения деревьев и поиска ассоциативных зависимостей?
18. Назовите основные международные и российские стандарты и методологии разработки автоматизированных систем и программного обеспечения.
19. Назовите стандарты в области информационной безопасности, подходы к управлению и основные принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта.

6.4. Критерии оценивания

Оценивание доклада:

- Подготовлен доклад - 1 балл;
- Подготовлена презентация - 1 балл;
- Оформление презентации соответствует ГОСТ - 1 балл;
- Тема раскрыта - 1 балл;
- Доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл

Оценивание активной познавательной деятельности:

- На каждом из 16 занятий студент может получить 2 балла:
 - Студент задает вопросы по докладу - 1 балл;
 - Студент правильно отвечает на вопросы по докладу - 1 балл.
- В противном случае баллы не начисляются.

Оценивание опроса:

- Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса.
- Студенту задаются 4 вопроса из разных тем курса.
- Правильный ответ на вопрос - 1 балл;
- Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.

Процедура проведения, критерии оценивания зачёта:

- 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 зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 4 вопроса из разных тем курса. Студенту дается 30 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.



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	Алексейчик Т. В., Богачев Т. В., Пржедецкая Н. В.	Математические модели в экономике: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567398)	Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018	ЭБС
Л1.2	Вирсански Э.	Генетические алгоритмы на Python: практическое руководство (https://e.lanbook.com/book/179496)	Москва : ДМК Пресс, 2020	ЭБС
Л1.3	Зарова Е.В.	Методы Data mining в обработке и анализе статистических данных (решения в R): монография (https://znanium.com/catalog/document?id=376512)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Ушакова Ю.	Детерминированные экономико-математические модели и методы факторного анализа: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100064)	Москва : Лаборатория книги, 2010	ЭБС
Л2.2	Рубчинский А. А.	Дискретные математические модели. Начальные понятия и стандартные задачи: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240557)	Москва : Директ-Медиа, 2014	ЭБС
Л2.3	Юдин С.В.	Математика и экономико-математические модели: вычисления на компьютере: учебное пособие: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=105547)	Москва : Издательский Центр РИОР, 2016	ЭБС

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

LibreOffice

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <http://www.intuit.ru/>. – Текст : электронный.

2. База данных ВИНТИ РАН. – Электрон. дан. – URL: <http://www.viniti.ru/products/viniti-database>. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

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 практические занятия и самостоятельная работа студента. На практических занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку практического материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и концептуальные приемы реализации алгоритмов, описанные естественным языком или псевдокодом. Рекомендуется перед каждым занятием реализовывать полностью или частично текущие изучаемые алгоритмы на языке высокого уровня, что повысит понимание этих алгоритмов, а также даст навыки их имплементации, что является конечной целью при изучении любых алгоритмов.

Студенту желательно проявлять активное участие на практических 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 применяться 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



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

Рабочая программа дисциплины "Современные проблемы прикладной математики и информатики" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 9

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.

01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) "Математическое моделирование и искусственный интеллект"

Рабочая программа дисциплины (модуля) Современные проблемы прикладной математики и информатики

Год набора 2025

очная форма обучения

Проректор по учебной работе

утверждено 24.02.25

А.А. Саламатов

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 6 от 20.02.2025

Председатель Ученого совета
математического факультета

согласовано

Е.А. Сбродова

Заседанием кафедры вычислительной математики

Протокол заседания № 9 от 20.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

В. Н. Павленко

Автор (составитель)

М.Г. Лепчинский

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