

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.08.2026 09:13:02
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Прикладные методы алгебры и анализа

направление подготовки:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль)

Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления

форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры математики и прикладных информационных технологий

Протокол № 8 от 10.03.2026г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у будущего специалиста теоретических знаний и практических умений, позволяющих применять прикладные методы алгебры и анализа для обоснованных решений на всех стадиях и этапах проектирования и построения автоматизированных систем. Подготовить обучающихся к учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе по алгебраическим вопросам математического моделирования.

Задачи дисциплины:

1. получение знаний в области прикладных методов алгебры и анализа, алгоритмов и особенностей их использования для реализации прикладных задач;
2. формирование навыков выбора наиболее подходящего метода для решения конкретной задачи;
3. выработать приёмы владения методологией решения прикладных задач на основе алгоритмов изученных методов;
4. овладеть компьютерными средствами и прикладными программными продуктами, реализующими соответствующие методы;
5. получить навыки по выявлению, формализации и успешному решению практических задач анализа данных, возникающие в процессе профессиональной деятельности;
6. приобретение навыков экспериментальной, исследовательской работы, предполагающей самостоятельное изучение и использование прикладных методов алгебры и анализа в различных областях современной науки и производственной сфере.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных базовых курсов дисциплин математического и естественно-научного цикла бакалавриата;

умение применять элементарные алгебраические методы при решении задач построения формальных математических моделей в различных прикладных областях;

владение методами математического анализа, навыками использования информационных технологий.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин, в которых применяются прикладные методы основанные на алгебраических вычислениях, моделировании, анализе данных, такие как, «Методы оптимизации в машинном обучении», «Машинное обучение», «Интеллектуальный анализ данных».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в	ОПК-1.1 - Способен строить математические модели для решения профессиональных задач, использовать естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.	Знать (З1) положения, законы и методы в области алгебры и анализа, применяемые в естественнонаучной, социально-экономической и профессиональной среде для решения нестандартных задач, в частности моделях представления искусственных нейронных сетей Владеть (В1) прикладными методами математического и системного анализа, приёмами компьютерного моделирования

междисциплинарном контексте		для реализации межпредметных, исследовательских, профессиональных задач, в частности реализуемых на нейросистемах
	ОПК-1.2 - Способен решать фундаментальные задачи прикладной математики	Уметь (У1) выбирать и использовать теоретические знания, методы алгебры и анализа, подходы для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контекст, с использованием современного программного обеспечения

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	1/1	16	-	32	33	27	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины: очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Предмет и основные понятия дисциплины «Прикладные методы алгебры и анализа». Нейроматематика	2	-	-	4	6	ОПК.-1	Домашнее задание. Тест №1 Защита проекта
2.	2.	Методы линейной алгебры и функционального анализа	6	-	16	13	35		Лабораторные работы №1-4, тест №1 Защита проекта
3.	3.	Теория вероятностей и математическая статистика	4	-	10	8	22		Лабораторные работы №5-6, тест №2 Защита проекта
4	4.	Экспертные методы и экспертные системы	4		6	8	18		Лабораторные работы №7-8, тест №3 Защита проекта
5.	Экзамен		-	-	-	27	27		Вопросы к экзамену
Итого:			16	-	32	60	108	X	X

5.2. Содержание разделов дисциплины

5.2.1. Раздел 1. Предмет и основные понятия дисциплины «Прикладные методы алгебры и анализа». Нейроматематика

Тема 1.1. Предмет и основные понятия дисциплины «Прикладные методы алгебры и анализа». Нейроматематика: понятие, задачи. Цели, задачи, предмет, обзор тем курса. Значение, сущность практическая актуальность прикладных методов алгебры и анализа. Связь курса с другими

дисциплинами, в частности дисциплинами направления, связанными с нейротехнологиями и современными социально-экономическими и производственными процессами.

Раздел 2. Методы линейной алгебры и функционального анализа.

Тема 2.1 Численное решение уравнений: основные определения, обобщённая схема алгоритма решения. Классификация и суть основных численных методов решения уравнений. Численное решение уравнений. Локализация, конечные методы уточнения корней. Итерационные методы. Сходимость итерационного метода, принцип сжимающихся отображений. Численное решение систем линейных уравнений (СЛАУ). Векторно-матричная форма записи СЛАУ. Существование и единственность решения СЛАУ. Обусловленность СЛАУ. Конечные и итерационные методы решения СЛАУ.

Тема 2.2. Аппроксимация функции. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционные многочлены. Аппроксимация функции. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционные многочлены. Конечно-разностные интерполяционные формулы. Полиномы Лагранжа и Ньютона. Интерполяционные сплайны и тригонометрическая интерполяция.

Тема 2.3. Методы численного интегрирования. Проблема численного интегрирования. Однократный и многократный методы. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Практическая оценка погрешности. Квадратурные формулы Чебышева и Гаусса.

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика.

Тема 3.1. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Понятия события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Тема 3.2. Основные понятия теории статистических решений. Корреляция. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез.

Раздел 4. Экспертные методы и экспертные системы.

Тема 4.1. Модели теории принятия решений: критериальный и вероятностный подходы. Экспертные методы. Нейронные сети. Общая проблема решения. Принятие решений: определение выбора; языки описания задач выбора (критериальный, бинарные отношения, статистика (многомерный статистический анализ, многомерное шкалирование) и др.). Вероятностные методы осуществления выбора. Гибридные модели.

Тема 4.2. Экспертные системы. Общий обзор. Методы получения экспертных оценок. Метод последовательного принятия решения. Экспертизы и неформальные процедуры. Понятие и технология применения экспертной системы (Э), отличие от технологии применения «обычных» программ. Критерии необходимости применения ЭС. Типичные состав и структура ЭС. Классификация ЭС и современные тенденции в их развитии. Примеры практических ЭС.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1.	2	-	-	Предмет и основные понятия дисциплины «Прикладные

					методы алгебры и анализа». Нейроматематика: понятие, задачи.
2.	2	2	-	-	Численное решение уравнений: основные определения, обобщённая схема алгоритма решения. Классификация и суть основных численных методов решения уравнений.
3.		2	-	-	Аппроксимация функции. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционные многочлены.
4.		2	-		Проблемы численного интегрирования. Методы: прямые, итерационные.
5.	3	2	-		Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы.
6.		2	-	-	Основные понятия теории статистических решений. Корреляция. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез.
7.	4	2	-	-	Модели теории принятия решений: критериальный и вероятностный подходы. Экспертные методы. Нейронные сети.
8.		2	-	-	Экспертные системы. Общий обзор.
Итого:		16	-	-	X

Практические занятия

Практические работы учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	2	4	-	-	Решение нелинейных уравнений методами линейной алгебры
2.		4	-	-	Решение СЛАУ. Конечные методы. Метод Гаусса. Прямой и обратный ход.
3.		4	-	-	Интерполяция и аппроксимация функции различными способами.
4.		4	-	-	Численное интегрирование функций
5.	3	2	-	-	Проверка соответствия выборки нормальному закону распределения
6.		4	-	-	Основные задачи и элементы регрессионного и корреляционного анализа
7.		4	-	-	Проверка гипотезы о виде закона распределения
8.	4	6	-	-	Графический анализ статистических экспериментальных данных
Итого:		32	-	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Современные численные методы, использование в искусственном интеллекте, нейротехнологиях. Нейроморфные вычисления: революция в будущем технологий	Изучение теоретического материала, работа с источниками для подготовки к тесту
2	2	2	-	-	Абсолютная и относительная погрешности числа и функции. Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Неустойчивые алгоритмы. Особенности машинной арифметики.	Подготовка: к тесту лабораторным работам №1-8
3.		2	-	-	Алгоритмы решения прикладных задач, например: обтекание тел, течение в соплах	Подготовка: к тесту

					и каналах, сильного взрыва и др. Обусловленность СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ (Чебышева, модифицированный метод Ньютона, Зейделя). Сравнительная характеристика методов. Применение в прикладных задачах	лабораторным работам №2-3
4.		2	-	-	Классификация задач оптимизации. Градиентные методы безусловной оптимизации.	Подготовка: к тесту
5.		2	-	-	Интерполяционные сплайны и тригонометрическая интерполяция. Дискретное и быстрое преобразование Фурье. Сравнительная характеристика методов.	Подготовка: к тесту
6.	3	3	-	-	Элементы многомерного статистического анализа. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения.	Подготовка: к тесту лабораторной работе №7
7.	4	3	-	-	Критерии необходимости применения ЭС. Типичные состав и структура ЭС. Классификация ЭС и современные тенденции в их развитии. Примеры практических ЭС.	Подготовка: к тесту лабораторной работе №8
8	1-4	17			Оформление проекта, численные методы в областях обучения нейронной сети. Реализация конкретной прикладной задачи. Подготовка презентации.	
9	Экзамен	27				Подготовка к экзамену
Итого:		60	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- ИКТ – технологии (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме);
- обучение в сотрудничестве (коллективная, групповая работа);
- технология проблемного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Выполнение лабораторных работ	0 – 60
2.	Теоретическое тестирование	0 – 10
3.	Выполнение проекта/презентации.	0 - 30
ВСЕГО		0 – 100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>;
- База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи);
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru;
- ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com;
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru;
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа», ООО «Политехресурс» <http://www.studentlibrary.ru>;
- ООО «КноРус медиа», <https://www.book.ru>;
- Электронно - библиотечная система «IPRbooks», ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>;

Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- **LibreOffice**;
- сервисы совместной работы (Яндекс 360);
- доступ к ИИ-платформам (YandexGPT, GigaChat).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1.	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
	Лабораторные занятия:	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки -15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.	
---	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Методические указания по выполнению лабораторных работ размещаются в Educon в курсе Прикладные методы алгебры и анализа.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Рекомендации по организации внеаудиторной СРС размещаются в Educon в курсе Прикладные методы алгебры и анализа и связаны непосредственно с выполнением конкретного задания.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и мотивирующей для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем, учитываются при аттестации студента (экзамен).

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Прикладные методы алгебры и анализа**

Код, направление подготовки: **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 12-е эл.изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 636 с. — ISBN 978-5-93208-875-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/458336	ЭР*	30	100%	+
2	Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-507-44711-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254663	ЭР*	30	100%	+
3	Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие / А. В. Зенков ; научный редактор В. В. Плещев. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-1781-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — https://e.lanbook.com/book/98347	ЭР*	30	100%	+
4	Ландовский, В. В. Численные методы : учебное пособие / В. В. Ландовский. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5 7782-4904-2. — Текст : электронный // Лань : электронно библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/404582	ЭР*	30	100%	+
5	Локтионов, И. К. Численные методы : учебник / И. К. Локтионов, Л. П. Мироненко, В. В. Турупалов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 380 с. — ISBN 978-5-9729-0786-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/282047	ЭР*	30	100%	+
6	Слабнов, В. Д. Численные методы / В. Д. Слабнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 392 с. — ISBN 978-5-507 47312-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/359849	ЭР*	30	100%	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>