

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 05 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.5.2 Численные методы и алгоритмы решения прикладных задач

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план a122_25_ММЧМ.plx

Научная специальность 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (2.1)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Ульянов А.Д. _____

Рабочая программа дисциплины

Численные методы и алгоритмы решения прикладных задач

разработана в соответствии с ФГТ:

Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951) составлена на основании учебного плана:

научная специальность 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 57.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 17.04.2025 г. № 9

Срок действия программы: 3 года

И.о. зав. кафедрой Федяев П.А.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Ульянов А.Д.

№ регистрации _____ 35
(УАД)

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__-20__ учебном году на заседании кафедры

Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение законов и закономерностей современных численных методов; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	2.1.5.2
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методы построения математических моделей и обработки экспериментальных данных
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Кандидатский экзамен по специальности "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"
2.2.2	Итоговая аттестация
2.2.3	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите
2.2.4	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения и другие виды интеллектуальной собственности

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Р-1 : Готовность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности на основании способности к генерированию новых идей и поиска нестандартных решений в профессиональной деятельности

Р-1.5 : Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических научных задач

Знать:

- методы теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- основные принципы и методы построения и исследования математических моделей технических объектов систем автоматизации и управления;

Уметь:

- использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- использовать математическое моделирование, численные методы и комплексы программ в своей профессиональной деятельности;

Владеть:

- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.
- основными методами, способами и средствами получения, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Литература	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Численные методы решения систем линейных уравнений.				
1.1	Лек	Методы решения систем линейных уравнений.	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
1.2	Лек	Конечные методы решения систем линейных уравнений.	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
1.3	Лек	Итерационные методы решения систем линейных уравнений.	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
1.4	Пр	Конечные и итерационные методы решения систем линейных уравнений.	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
1.5	Ср	Подготовка к зачету	2	15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
	Раздел	Раздел 2. Численные методы решения нелинейных уравнений.				

2.1	Лек	Решение нелинейных уравнений.	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
2.2	Лек	Отделение и уточнение корней нелинейного уравнения.	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
2.3	Лек	Конечные методы уточнения корней.	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
2.4	Лек	Итерационные методы уточнения корней	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
2.5	Пр	Конечные и итерационные методы уточнения корней нелинейных уравнений.	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
2.6	Ср	Подготовка к зачету	2	15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
	Раздел	Раздел 3. Интерполирование функций.				
3.1	Лек	Интерполяционный полином Лагранжа.	2	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
3.2	Лек	Интерполяционный полином Ньютона.	2	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
3.3	Пр	Интерполяционный полином.	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
3.4	Ср	Подготовка к зачету	2	15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
	Раздел	Раздел 4. Численное дифференцирование.				
4.1	Лек	Использование интерполяционных многочленов Лагранжа для формул численного дифференцирования.	2	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
4.2	Лек	Метод неопределенных коэффициентов.	2	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
4.3	Пр	Численное дифференцирование.	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
4.4	Ср	Подготовка к зачету	2	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5
4.5	Зачёт		2	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	результат освоения дисциплины Р – 1.5

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – дискуссия)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Критерии оценивания дисциплины**

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если аспирант демонстрирует:

- всестороннее систематическое знание программного материала;
- правильное выполнение практических заданий, направленных на применение программного материала;
- правильное применение основных положений программного материала.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если аспирант демонстрирует:

- существенные пробелы в знании программного материала;
- принципиальные ошибки при выполнении практических заданий, направленных на применение программного материала;
- невозможность применения основных положений программного материала.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Промежуточная аттестация по дисциплине «2.1.5.2 Численные методы и алгоритмы решения прикладных задач» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету:

Раздел 1. Численные методы решения систем линейных уравнений

1.1. Методы решения систем линейных уравнений.

1.2. Конечные методы решения систем линейных уравнений.

1.3. Итерационные методы решения систем линейных уравнений.

Раздел 2. Численные методы решения нелинейных уравнений

2.1. Решение нелинейных уравнений.

2.2. Отделение и уточнение корней нелинейного уравнения.

2.3. Конечные методы уточнения корней.

2.4. Итерационные методы уточнения корней.

Раздел 3. Интерполирование функций

3.1. Интерполяционный полином Лагранжа.

3.2. Интерполяционный полином Ньютона.

Раздел 4. Численное дифференцирование

4.1. Использование интерполяционных многочленов Лагранжа для формул численного дифференцирования.

4.2. Метод неопределенных коэффициентов.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Корнеев П. К., Тарасенко Е. О., Гладков А. В.	Численные методы: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563066
ЛП. 2	Гателюк О. В., Исмаилов Ш. К., Манюкова Н. В.	Численные методы: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/562548
ЛП. 3	Пименов В. Г.	Численные методы в 2 ч. Ч. 1: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/563516
ЛП. 4	Пименов В. Г., Ложников А. Б.	Численные методы в 2 ч. Ч. 2: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/563517

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Киреев В.И., Пантелеев А.В.	Численные методы в примерах и задачах: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2008	20	
Л2. 2	Турчак Л.И., Плотников П.В.	Основы численных методов: Учебное пособие для вузов	Москва: Физматлит, 2003	20	
Л2. 3	Вагер Б.Г.	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Межвузовский тематический сборник трудов	Санкт- Петербург: СПбГАСУ, 2002	27	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Дьяконова С.А.	Основы дискретной математики: практикум	Братск: БрГУ, 2015	24	
Л3. 2	Киреев В. И., Пантелеев А. В.	Численные методы в примерах и задачах	Санкт- Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/ book/212063

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	https://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe? LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=				
----	--	--	--	--	--

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс/ дисплейный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт.	Лек
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс/ дисплейный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт.	Пр
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс/ дисплейный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт.	Зачёт

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

Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, активную самостоятельную работу. Литература, имеющаяся в библиотеке, позволяет качественно подготовиться к занятиям. При работе в библиотеке важно комплексно подходить к рассмотрению вопросов, изучая все материалы, рекомендованные преподавателем. Необходимо использовать другие источники, прежде всего, опубликованные материалы научных конференций, статьи в журналах изучаемого профиля. В частности, можно рекомендовать журналы: Вестник Российского нового университета. Серия «Сложные системы: модели, анализ и управление», XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, Автоматизация в промышленности, Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении, на страницах, которых публикуются статьи теоретического и практического характера, в которых представлены последние достижения и предлагаются новые концептуальные подходы к изучению тех или иных проблем. Подобный подход позволит обучающимся овладеть методологией и методикой научных исследований, определить и разработать проблемы в рамках собственных исследований.