

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 22.06.2022 14:22:33
Уникальный программный ключ:
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fa3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Селухина

Е.И.Луковникова

11 апреля

20*22* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15 Численные методы

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план **b110302_22_ИИС.plx**

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>, <Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	216	216	216	216

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний по теории численных методов, навыков их применения для решения практических задач с использованием ЭВМ.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.15
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование сетей связи
2.2.2	Математическое моделирование *
2.2.3	Многомерные и многосвязные системы управления

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

ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Индикатор 1	ОПК-1.2. Использует положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
Индикатор 2	ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные теоретические и экспериментальные методы исследования
3.2	Уметь:
3.2.1	применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования на практике
3.3	Владеть:
3.3.1	основными методами работы на ЭВМ с использованием универсальных прикладных программ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Элементы теории погрешностей						
1.1	Лек	Источники и классификация погрешности	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3, лекция беседа
1.2	Лек	Абсолютная и относительная погрешности	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.3	Лек	Прямая задача теории погрешностей	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.4	Лек	Обратная задача теории погрешностей	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.5	Пр	Элементарная теория погрешностей	2	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.6	Ср	Подготовка к экзамену	2	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3

1.7	Экзамен		2	15	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 2. Приближенное решение алгебраических уравнений						
2.1	Лек	Общие свойства алгебраических уравнений	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.2	Лек	Графическое решение уравнений	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.3	Лек	Отделение корней	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.4	Лек	Оценка погрешности приближенного корня	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.5	Лек	Методы уточнения приближенного корня	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.6	Пр	Интерполяция функции	2	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3,сотрудничество в малых группах.
2.7	Пр	Решение нелинейных уравнений	2	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.8	Лаб	Решение алгебраических уравнений в Matlab	2	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.9	Ср	Подготовка к экзамену	2	24	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.10	Экзамен		2	15	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 3. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений						
3.1	Лек	Метод исключения Гаусса	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3 лекция беседа
3.2	Лек	Метод Гаусса с выбором главного элемента	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3

3.3	Лек	Метод квадратного корня	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.4	Лек	Схема Халецкого	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.5	Лек	Метод простой итерации	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.6	Лек	Метод Зейделя	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.7	Лек	Метод минимальных невязок	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.8	Лек	Метод наискорейшего спуска	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.9	Лек	Оценка погрешности приближенного решения системы	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.10	Пр	Решение систем линейных уравнений	2	7	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3,сотрудничество в малых группах.
3.11	Лаб	Решение системы линейных алгебраических уравнений в Matlab	2	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.12	Ср	Подготовка к экзамену	2	14	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.13	Экзамен		2	15	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений						
4.1	Лек	Метод Ньютона	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2	Лек	Модифицированный метод Ньютона	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.3	Лек	Метод итераций	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.4	Лек	Метод итераций	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3

4.5	Пр	Решение систем нелинейных уравнений	2	7	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3,сотрудничество в малых группах.
4.6	Ср	Подготовка к экзамену	2	14	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.7	Лаб	Решение систем нелинейных уравнений в Matlab	2	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.8	Экзамен		2	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. Классификация погрешностей.
2. Действия с приближенными числами.
3. Методы решения систем линейных уравнений.
4. Конечные методы решения систем линейных уравнений.
5. Итерационные методы решения систем линейных уравнений.
6. Решение нелинейных уравнений.
7. Отделение и уточнение корней нелинейного уравнения.
8. Конечные методы уточнения корней.
9. Итерационные методы уточнения корней.
10. Интерполяционный полином Лагранжа.
11. Интерполяционный полином Ньютона.
12. Использование интерполяционных многочленов Лагранжа для формул численного дифференцирования.
13. Метод неопределенных коэффициентов.
14. Квадратурные формулы с равноотстоящими узлами.
15. Квадратурные формулы типа Гаусса.
16. Приближенное вычисление несобственных интегралов.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Элементы теории погрешностей

- 1.1. Источники и классификация погрешностей
- 1.2. Абсолютная и относительная погрешность. Значащие цифры
- 1.3. Прямая задача теории погрешностей
- 1.4. Обратная задача теории погрешностей

Раздел 2. Приближенное решение алгебраических уравнений

- 2.1. Общие свойства алгебраических уравнений
- 2.2. Графическое решение алгебраических уравнений
- 2.3. Отделение корней алгебраических уравнений
- 2.4. Оценка погрешностей приближенного корня алгебраических уравнений
- 2.5. Методы уточнения приближенного корня алгебраических уравнений. Метод деления отрезка пополам

Раздел 3. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений

- 3.1. Методы уточнения приближенного корня алгебраических уравнений. Метод хорд
- 3.2. Методы уточнения приближенного корня алгебраических уравнений. Метод Ньютона

- 3.3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод исключения Гаусса
 3.4. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса с выбором главного элемента
 3.5. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации
 Раздел 4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений
 4.1. Метод Ньютона
 4.2. Модифицированный метод Ньютона
 4.3. Метод итераций
 4.4. Модифицированный метод итераций

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам, экзаменационные билеты

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Гавришина О. Н., Захаров Ю. Н., Фомина Л. Н.	Численные методы: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352
Л1. 2	Соболева О. Н.	Введение в численные методы: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229144

7.1.2. Дополнительная литература

	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	Дьяконица С.А.	Основы дискретной математики: практикум	Братск: БрГУ, 2015	24	
Л2. 3	Вагер Б.Г.	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Межвузовский тематический сборник трудов	Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2002	27	
Л2. 4	Вагер Б.Г.	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Межвузовский тематический сборник трудов	Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2001	13	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com/
Э2	«Университетская библиотека online»	http://biblioclub.ru/
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru

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	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.3	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.4	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.5	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт. Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт. Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт. Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт. Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт. Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт. Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт. Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт. Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт. Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт. Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт. Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт. Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт. Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт. Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт. Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт. Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

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

Материал лекции учитывается при подготовке к практическим занятиям.

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения. Учебным планом предусмотрены лекции, практические работы, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача экзамена. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к практическим занятиям и экзамену.