

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156696	Прикладной интервальный анализ

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Математическое моделирование в технике и экономике	<b>Код ОП</b> 1. 01.04.04/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Прикладная математика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 01.04.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	прикладной математики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Прикладной интервальный анализ

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен теории и численным методам гарантированного оценивания и аппроксимации множеств. Техника и математический аппарат интервального анализа строго обобщаются на процедуры работы с множествами. Рассматриваются приложения к решению систем нелинейных уравнений и неравенств, задачам оптимизации, оценивания параметров и состояний, робастного управления

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Прикладной интервальный анализ	5
ИТОГО по модулю:		5

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Методы решения экстремальных задач в технике и экономике</li><li>2. Современные проблемы компьютерного обеспечения исследовательской деятельности</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Прикладной интервальный анализ	ПК-1 - Способен разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для	З-1 - Демонстрировать понимание математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения

	<p>проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p>	<p>У-1 - Выявлять и определять методы для разработки и исследования математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p> <p>П-1 - Иметь опыт разработки и исследования математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p>
--	---	---

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Прикладной интервальный анализ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	прикладной математики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гредасова Надежда Викторовна, доцент, прикладной математики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Понятия интервального анализа	Операции над множествами. Интервальные вычисления. Интервальные векторы и матрицы. Функции включения: естественные, центрированные, смешанные центрированные, тейлоровские. Проверки включения. Интервальные булевские переменные. Проверки включений для множеств. Покрытия. Топология множеств. Регулярные покрытия. Сжимающие операторы. Основные сжимающие операторы. Аппроксимация сверху. Разрешающие операторы
P2	Оценивание	Оценивание параметров с помощью оптимизации. Гарантированное оценивание параметров. Гарантированное оценивание состояний.
P3	Применение интервального анализа для решения задач робастного управления	Устойчивость детерминированных линейных систем. Основные проверки робастной устойчивости. Анализ робастной устойчивости. Синтез регулятора.
P4	Применение интервального анализа в робототехнике	Расширенная кинематическая задача для платформ Стюарта-Гофа. Планирование маршрута. Определение местоположения.
P5	Автоматическое дифференцирование	Прямое и обратное дифференцирование. Дифференцирование алгоритмов.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Прикладной интервальный анализ

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Цыкунов, А. М.; Робастное управление объектами с последствием : монография.; Физматлит, Москва; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469626> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Кумков, С. И., Поляк, Б. Т.; Прикладной интервальный анализ. С примерами по оцениванию параметров и состояний, робастному управлению и робототехнике; Институт компьютерных исследований, Москва; 2005 (4 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Прикладной интервальный анализ

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
-------	--------------	---	--

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>



		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--