

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
1160070	Численные методы

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прикладная информатика	Код ОП 1. 09.03.03/33.01
Направление подготовки 1. Прикладная информатика	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Новоселова Ольга Васильевна		ст. преподаватель	ЦУО
2	Суханов Владимир Иванович	д.т.н., доцент	профессор	Центр ускоренного обучения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Численные методы

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на подготовку обучающихся к разработке вычислительных моделей и алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования, развитие стандартных методов численного решения типичных задач вычислительной и аналитической экономики.

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	Численные методы	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности2. Дополнительные главы математики
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Теория вероятностей и математическая статистика2. Моделирование сложных процессов и систем3. Проектирование информационных систем

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
Численные методы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной	З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности

	<p>деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Численные методы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Новоселова Ольга Васильевна		ст. преподавателе ль	ЦУО
2	Суханов Владимир Иванович	д.т.н., доцент	профессор	Центр ускоренного обучения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Новоселова Ольга Васильевна, ст. преподаватель, ЦУО
- Суханов Владимир Иванович, профессор, Центр ускоренного обучения

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	Разностные уравнения. Теоретические основы численных методов	Сеточные функции. Разностные уравнения. Решение разностных краевых задач для уравнений второго порядка. Принцип максимума для разностных уравнений. Оценка вычислительной погрешности.
P2	Интерполяция и численное интегрирование	Интерполяция и приближение функций. Интерполяционные полиномы. Интерполяция сплайнами. Линейная интерполяция. Ряды Фурье и тригонометрические полиномы. Численное интегрирование.
P3	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений	Прямые и итерационные методы. Двухслойная итерационная схема с Чебышевскими параметрами. Попеременно – треугольный метод. Вариационно-итерационные методы. Решение нелинейных уравнений.

Р4	Разностные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши.	Основные понятия теории разностных схем. Основные трехточечные разностные схемы. Консервативные разностные схемы. Однородные схемы на неравномерных сетках. Методы построения разностных схем. Метод Рунге – Кутты. Многошаговые схемы. Методы Адамса.
Р5	Математические программные системы	Ознакомление с математическими программными пакетами «Математика», «Origin», «Матлаб», «Statistica», «SPSS»,
Р6	Построение алгоритмов	Эффективный и сложностный подходы в теории алгоритмов. P, NP, и NP-полные задачи. Методы понижения сложности алгоритма. Особенности использования численного метода при построении алгоритма.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

Электронные ресурсы (издания)

1. Бахвалов, Н. С.; Численные методы : Учеб. пособие для вузов. Т. 1. Анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения; Наука, Москва; 1975 (9 экз.)
2. Мантуров, О. В.; Курс высшей математики: Ряды. Уравнения математической физики. Теория функций комплекс. переменной. Численные методы. Теория вероятностей : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1991 (22 экз.)
3. Самарский, А. А.; Численные методы : Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика".; Наука, Москва; 1989 (5 экз.)
4. Заварькин, В. М.; Численные методы : [для физ.-мат. специальностей пед. ин-тов]; Просвещение, Москва; 1991 (25 экз.)
5. Калиткин, Н. Н., Самарский, А. А.; Численные методы : Учеб. пособие для вузов.; Наука, Москва; 1978 (21 экз.)
6. Бахвалов, Н. С., Лапин, А. В., Садовничий, В. А., Чижонков, Е. В.; Численные методы в задачах и упражнениях : Учеб. пособие для вузов.; Высш. шк., Москва; 2000 (1 экз.)
7. Самарский, А. А.; Введение в численные методы : Учеб. пособие для вузов.; Наука, Москва; 1982 (5 экз.)
8. Мэтьюз, Джон Г., Д. Г., Козаченко, Л. Ф., Козаченко, Ю. В., Финк, Куртис Д., К. Д.; Численные методы. Использование MATLAB; Вильямс, Москва; СПб.; Киев; 2001 (1 экз.)
9. Киреев, В. И., Пантелеев, А. В.; Численные методы в примерах и задачах : учеб. пособие для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2006 (2 экз.)
10. , Гидаспов, В. Ю., Иванов, И. Э., Ревизников, Д. Л., Пирумов, У. Г.; Численные методы. Сборник задач : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Математика. Прикладная математика".; Дрофа, Москва; 2007 (6 экз.)
11. Вержбицкий, В. М.; Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2000 (12 экз.)
12. Волков, Е. А.; Численные методы : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2004 (20 экз.)
13. Лапчик, М. П., Рагулина, М. И., Хеннер, Е. К.; Численные методы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 030100 "Информатика".; Academia, Москва; 2005 (57 экз.)
14. Пирумов, У. Г.; Численные методы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Прикладная математика".; Дрофа, Москва; 2004 (30 экз.)
15. Рено, Н. Н.; Численные методы : учеб. пособие.; КДУ, Москва; 2007 (21 экз.)
16. Вержбицкий, В. М.; Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения) : учеб. пособие для студентов мат. и инженер. специальностей вузов.; ОНИКС 21 век, Москва; 2005 (98 экз.)
17. Волков, Е. А.; Численные методы : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2007 (90 экз.)

Печатные издания

1. Соболева, О. Н.; Введение в численные методы : учебное пособие.; Новосибирский государственный

технический университет, Новосибирск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229144> (Электронное издание)

2. Пименов, В. Г., Меленцова, Ю. А.; Ч. 2 : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 010100 "Математика", 010200 "Математика и компьютерные науки", 010800 "Механика и математическое моделирование", 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии", 230700 "Прикладная информатика".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014; <http://hdl.handle.net/10995/31219> (Электронное издание)

3. Гильмутдинов, Р. Ф.; Численные методы : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии - http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.2.75.6
- 2) Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>
- 3) Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>
- 4) Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>
- 5) Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

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

- 1) Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>
- 2) Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет» <http://www.valley.ru/nicr/listrum.htm>
- 3) Российская национальная библиотека <http://www.rsl.ru>
- 4) Свободная энциклопедия Википедия <https://ru.wikipedia.org/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
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>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Mathematica 6.0.1 Educational</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>PTC Mathcad Education - University Edition (10 pack), Prime 3.0</p> <p>Mathcad 14</p> <p>Matlab+Simulink</p> <p>Matlab R2008a</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Matlab R2008a</p> <p>Mathcad University Department Perpetual - 400 Locked Maintenance Gold ver. 14</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</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>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Matlab R2008a</p> <p>Mathcad University Department Perpetual - 400 Locked Maintenance Gold ver. 14</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p>
---	---	---	--