

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
1155855	Математические методы для разработчиков 2

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информатика и вычислительная техника 2. Прикладная информатика 3. Программная инженерия	Код ОП 1. 09.03.01/33.01 2. 09.03.03/33.01 3. 09.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Информатика и вычислительная техника; 2. Прикладная информатика; 3. Программная инженерия	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.01; 2. 09.03.03; 3. 09.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Трофимов Сергей Павлович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	департамент информационных технологий и автоматике
2	Ялунина Валерия Рамильевна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Департамент информационных технологий и автоматике

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математические методы для разработчиков 2

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Математические методы для разработчиков» включает набор дисциплин по выбору студента в области математических основ построения эффективных алгоритмов, методов анализа и принятия решений, задач оптимизации, а также построения и анализа сложных математических моделей.

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	Математические методы для разработчиков 2	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Трофимов Сергей Павлович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики
2	Ялунина Валерия Рамильевна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Департамент информационных технологий и автоматики

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

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Трофимов Сергей Павлович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике
- Ялунина Валерия Рамильевна, Ассистент, Департамент информационных технологий и автоматике

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
1	Общая постановка задачи оптимизации. Необходимые и достаточные условия экстремума функций	Классификация оптимизационных моделей. Задачи условной и безусловной оптимизации. Примеры математических моделей ЗЛП. Понятия локального и глобального минимума. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума. Необходимые и достаточные условия условного экстремума при ограничениях типа равенств, неравенств и при смешанных ограничениях.
2	Численные методы поиска безусловного экстремума	Классификация методов. Прямые методы поиска. Методы одномерной оптимизации. Методы многомерного поиска. Метод конфигураций. Метод Розенброка. Методы с использованием производных. Градиентные методы. Метод наискорейшего спуска. Метод покоординатного спуска. Метод Ньютона-Рафсона.
3	Задачи линейного программирования	Общая ЗЛП. Основные свойства ЗЛП. Симплекс-метод Данцига. Теоремы обоснования и алгоритм симплекс-метода. Задача линейного целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Метод Гомори. Транспортная задача. Метод потенциалов.

4	Многокритериальная оптимизация для ЗЛП	Постановка и свойства многокритериальной задачи. Оптимальность по Парето. Метод ограничений при поиске компромиссных решений в задачах векторной оптимизации.
5	Динамическое программирование	Постановка задачи и её свойства. Принцип оптимальности Беллмана. Основная рекуррентная формула. Задача о загрузке самолёта.
6	Численные методы поиска условного экстремума	Классификация методов. Метод множителей Лагранжа. Метод штрафных функций. Метод барьеров. Методы возможных направлений. Метод Зойтендейка для случая линейных ограничений смешанного типа и нелинейных ограничений-неравенств. Метод проекции градиента.

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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология анализа образовательных задач	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

Математические методы для разработчиков 2

Электронные ресурсы (издания)

- Кошев, А. Н.; Численные методы решения задач оптимизации : учебное пособие.; Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, Пенза; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/75303.html> (Электронное издание)
- Бабенышев, С. В.; Методы оптимизации : учебное пособие.; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/90184.html> (Электронное издание)
- Измаилов, А. Ф.; Численные методы оптимизации : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69317> (Электронное издание)
- Летова, Т. А.; Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие.; Логос, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995> (Электронное издание)

5. Струченков, В. И.; Методы оптимизации в прикладных задачах : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117856> (Электронное издание)
6. Ренин, С. В.; Методы оптимизации : сборник задач и упражнений.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228982> (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>
2. Интернет-Университет Информационных Технологий <http://www.intuit.ru/>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://eor.edu.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. Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы для разработчиков 2

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM