

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
1156691	Компьютерные и информационные технологии в технике и экономике

Екатеринбург

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

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	прикладной математики
2	Костоусов Виктор Борисович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	прикладной математики и механики
3	Ложников Андрей Борисович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	вычислительной математики и компьютерных наук
4	Сесекин Александр Николаевич	д-р физ.-мат. наук, профессор	профессор	прикладной математики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Компьютерные и информационные технологии в технике и экономике

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен методикам разработки параллельных программ, способов оценки эффективности параллельных алгоритмов и максимально достижимого параллелизма на целевой вычислительной архитектуре. В модуле изучаются методы распознавания образов в различных системах. К основным задачам этого раздела относится формирование системного подхода к решению проблемы анализа и распознавания образов; изучение математических методов и основных алгоритмов решения задач распознавания образов; формирование навыков использования принципов и методов распознавания образов. В модуле изучаются основы машинного обучения, язык программирования Python. Также часть модуля посвящена формированию у обучающихся знаний в области информационной безопасности и защиты информации

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	Защита информации	3
2	Параллельное и распределенное программирование	3
3	Распознавание образов	3
4	Информационные технологии анализа данных	6
ИТОГО по модулю:		15

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Современные проблемы компьютерного обеспечения исследовательской деятельности 2. Системный анализ

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
Защита информации	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
Информационные технологии анализа данных	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения	<p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки,</p>

	поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	анализа и передачи данных с учетом поставленных задач П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности
	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	З-1 - Представлять возможности современных информационно-коммуникационных средств и технологий сбора, передачи, обработки и накопления информации, создания баз данных, используемых в области профессиональной деятельности У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Иметь опыт сбора, анализа и обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и баз данных Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации
	ПК-3 - Способен анализировать и синтезировать сложные технические системы управления	З-1 - Демонстрировать понимание сложных технических систем управления У-1 - Анализировать и синтезировать сложные технические системы управления П-1 - Иметь опыт анализа и синтеза сложных технических систем управления
Параллельное и распределенное программирование	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности

	ПК-2 - Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия	<p>З-1 - Демонстрировать понимание информационных технологий для разработки наукоемкого программного обеспечения</p> <p>У-1 - Выявлять и определять информационные технологии необходимые для разработки наукоемкого программного обеспечения работы конкретного предприятия</p> <p>П-1 - Иметь опыт разработки наукоемкого программного обеспечения работы конкретного предприятия</p>
Распознавание образов	ПК-1 - Способен разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения	<p>З-1 - Демонстрировать понимание математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для 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>
	ПК-2 - Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия	<p>З-1 - Демонстрировать понимание информационных технологий для разработки наукоемкого программного обеспечения</p> <p>У-1 - Выявлять и определять информационные технологии необходимые для разработки наукоемкого программного обеспечения работы конкретного предприятия</p> <p>П-1 - Иметь опыт разработки наукоемкого программного обеспечения работы конкретного предприятия</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Защита информации

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сесекин Александр Николаевич	д-р физ.-мат. наук, профессор	профессор	прикладной математики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сесекин Александр Николаевич, профессор, 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	Введение	Основные понятия. Информационная безопасность как отрасль. Роль и место информационной безопасности в профессиональной деятельности. Виды угроз. Внутренние и внешние источники угроз. Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности. Современное состояние и перспективы информационной безопасности. Государственное регулирование в сфере ИБ. Международные нормы и стандарты по ИБ.
P2	Угрозы в информационных системах	Нарушения конфиденциальности, достоверности, целостности, доступности. Классификация угроз информации и информационным технологиям. Субъекты ИБ. Угрозы доступности, целостности и конфиденциальности информации. Категории атак на информационные системы. Сценарий типовой атаки на информационную систему. Локальные атаки. Удаленные атаки. Атаки на поток данных. Атаки на пользователя (социальная инженерия).
P3	Безопасность программного обеспечения	Средства защиты информации и обеспечения безопасности информационных технологий. Определение понятия «уязвимость программного обеспечения». Обзор методик тестирования и выявления уязвимостей. Организационные меры по обеспечению безопасности использования программного обеспечения. Меры защиты и подтверждения авторских прав на разрабатываемое программное обеспечение.

P4	Встроенные средства безопасности операционных систем	Средства идентификации и аутентификации пользователей. Группы безопасности. Политика регистрации событий. Шифрование. Корпоративная безопасность. Службы сертификации. Встроенный Firewall. Политика ограничения используемых приложений. Средства электронной цифровой подписи. Защита от макровирусов. Централизованные средства управления. Компьютерные вирусы и антивирусные средства. Антивирусное программное обеспечение (АВПО). Обзор технологий и производителей АВПО. Практика применения АВПО. Эшелонированные системы антивирусной защиты. Атаки на АВПО.
P5	Коды, кодирование	Основные принципы кодирования. Основы экономного кодирования. Введение в теорию кодирования. Основы экономного кодирования. Сжатие без потерь информации. Сжатие с потерями информации. Кодеры, основанные на системе сжатия без потерь информации. Основные методы побуквенного кодирования. Код Хаффмана. Код Шеннона. Код Шеннона-Фано. Код Гильбера-Мура. Помехоустойчивое кодирование. Коды с обнаружением ошибок. Коды с исправлением ошибок. Линейные блочные коды. Коды Хэмминга. Циклические коды.
P6	Способы и средства защиты информации, криптография	Основные способы и средства защиты информации. Системы защиты информации. Основы криптографии. Терминология и основные понятия криптологии. Основные аспекты криптографии. Основные аспекты криптоанализа. Шенноновские модели криптографии. Теоретико-информационные оценки стойкости симметричных криптосистем. Криптографические методы защиты информации. Компьютерные вирусы и антивирусные программы
P7	Математические основы криптологии	Псевдослучайные последовательности. Равномерно распределенная случайная последовательность. Алгоритмы генерации псевдослучайных последовательностей. Конгруэнтные генераторы. Линейные и мультипликативные конгруэнтные генераторы. Нелинейные конгруэнтные генераторы. Квадратичные конгруэнтные генераторы. Генератор Эйхенауэра - Лена с обращением. Конгруэнтный генератор, использующий умножение с переносом. Рекурренты в конечном поле. Последовательности, порождаемые линейными регистрами сдвига с обратной связью. Генераторы Фибоначчи. Криптостойкие генераторы на основе односторонних функций. Криптостойкие генераторы, основанные на проблемах теории чисел. Методы «улучшения» элементарных псевдослучайных последовательностей. Комбинирование алгоритмов генерации методом Макларена - Марсальи. Комбинирование LFSR-генераторов. Комбинирование с помощью псевдослучайного прореживания. Конгруэнтный генератор со случайными параметрами. Тестирование чисел на простоту и построение больших простых чисел. Метод пробных делений. Решето Эратосфена. Критерий Вильсона. Тест на основе малой теоремы Ферма. Тест Соловея - Штрассена. Тест Леманна. Тест Рабина -

		<p>Миллера. Полиномиальный тест распознавания простоты. Тест Конягина - Померанса. Метод Михалеску.</p> <p>Теория сравнения Арифметика вычетов. Функция Эйлера. Сравнение первой степени. Решение сравнения первой степени с использованием алгоритма Евклида. Решение сравнения первой степени с использованием расширенного алгоритма Евклида. Решение сравнения способ Эйлера. Первообразные корни. Дискретные логарифмы в конечном поле. Разложение на множители (факторизация) Метод Ферма. - факторизация Полларда. Метод -Полларда. Метод Шермана-Лемана. Метод Ленстры.</p> <p>Примеры систем шифрования, основанные на проблемах теории чисел Система шифрования RSA. Система шифрования Диффи-Хеллмана.</p>
P8	Криптографические методы защиты информации	Шифрование (алгоритмы шифрования). Электронно-цифровая подпись (практика применения). Хэширование. Средства инфраструктуры открытых ключей. Атаки на криптографическую защиту.
P9	Сетевые средств защиты информации	Технологии защиты вычислительных сетей. Обзор сетевых средств защиты информации (межсетевые экраны, виртуальные частные сети, шифрование, обнаружение вторжений). Методы применения сетевых СЗИ. Основы безопасной работы в сети Интернет. Безопасность электронной коммерции. Безопасность беспроводных технологий. Стандарты безопасности беспроводных сетей. Меры защиты от различного вида атак. Технологии защиты Wi-Fi-сетей.
P10	Государственные стандарты по информационной безопасности	Стандарты общего назначения, стандарты по криптографической защите. Стандарты, руководящие методические материалы информационной безопасности.
P11	Управление рисками ИБ	Соотношение угроз, уязвимостей и ущерба. Этапы управления рисками. Методики оценки рисков. Методы снижения рисков. Организация системы информационной безопасности предприятия. Построение системы управления информационной безопасности (СУИБ) предприятия. Общие правила безопасности предприятия. Архитектура СУИБ. Настройки основных компонентов СУИБ. Корпоративные политики информационной безопасности

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

Защита информации

Электронные ресурсы (издания)

1. Сергеева, Ю. С.; Защита информации: Конспект лекций : учебное пособие.; А-Приор, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=72670> (Электронное издание)
2. Титов, А. А.; Инженерно-техническая защита информации : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208567> (Электронное издание)
3. Прохорова, О. В.; Информационная безопасность и защита информации : учебник.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438331> (Электронное издание)
4. Ищейнов, В. Я.; Информационная безопасность и защита информации: теория и практика : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва|Берлин; 2020; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571485> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Петраков, А. В., Лагутин, В. С.; Утечка и защита информации в телефонных каналах; РадиоСофт, Москва; 2009 (6 экз.)
2. Романец, Ю. В., Тимофеев, П. А., Шаньгин, В. Ф.; Защита информации в компьютерных системах и сетях; Радио и связь, Москва; 2001 (20 экз.)
3. Анин, Борис Ю., Б. Ю.; Защита компьютерной информации; ВНУ-Санкт-Петербург, Дюссельдорф; Киев; Москва; СПб.; 2000 (30 экз.)
4. Степанов, Е. А., Корнеев, И. К.; Информационная безопасность и защита информации : Учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Документоведение и документационное обеспечение управления".; ИНФРА-М, Москва; 2001 (5 экз.)
5. Романец, Ю. В., Тимофеев, П. А., Шаньгин, В. Ф.; Защита информации в компьютерных системах и сетях; Радио и связь, Москва; 2001 (20 экз.)
6. Соколов, А. С., Шаньгин, В. Ф.; Защита информации в распределенных корпоративных сетях и системах; ДМК Пресс, Москва; 2002 (3 экз.)
7. Меньшаков, Ю. К.; Защита объектов и информации от технических средств разведки : Учеб. пособие.; РГГУ, Москва; 2002 (20 экз.)
8. Бабенко, Л. К., Ищуков, С. С., Макаревич, О. Б.; Защита информации с использованием смарт-карт электронных брелоков; Гелиос АРВ, Москва; 2003 (2 экз.)
9. Щеглов, А. Ю.; Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа; Наука и Техника, Санкт-Петербург; 2004 (2 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

Защита информации

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

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>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Параллельное и распределенное
программирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ложников Андрей Борисович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	Кафедра вычислительной математики
2	Сесекин Александр Николаевич	д-р физ.-мат. наук, профессор	профессор	прикладной математики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ложников Андрей Борисович, Доцент, вычислительной математики и компьютерных наук
- Сесекин Александр Николаевич, профессор, 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	Введение в параллельные вычисления	Цели и задачи параллельной обработки данных. Необходимость и актуальность параллельных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ. Закон Амдаля. Закон Мура. Гипотеза Минского. Способы построения многопроцессорных вычислительных систем.
P2	Обзор параллельных вычислительных систем и их классификация	Систематика Флинна. Детализация систематики Флинна. Понятия мультипроцессора, мультикомпьютера, вычислительного кластера. Особенности организации параллельных вычислений в системах с общей памятью (обеспечение однозначности кэш-памяти разных процессоров, синхронизация вычислений). Особенности организации параллельных вычислений в системах с распределенной памятью посредством передачи сообщений. Топологии сетей передачи данных в мультикомпьютерах. Типовые схемы коммуникации.
P3	Вычислительные кластеры: основные понятия, архитектура, кластерное программное обеспечение	Понятие кластера и кластерной архитектуры. Классификация кластерных вычислительных систем. Состав сетевой инфраструктуры кластера. Типы топологий и критерии эффективности коммуникационной сети кластера. Сетевые решения для кластерных систем.

		<p>Основные критерии оценки кластерных систем.</p> <p>Типичный набор программно-аппаратного обеспечения кластеров.</p> <p>Особенности запуска задач на кластерах.</p> <p>Системы управления заданиями.</p>
P5	<p>Моделирование параллельных программ. Реализация параллелизма различного вида</p>	<p>Показатели эффективности параллельного алгоритма и оценка максимально достижимого параллелизма.</p> <p>Параллелизм на примере модельных задач нахождения частных сумм последовательности числовых значений и умножения матриц.</p> <p>Общая схема и методика разработки параллельных алгоритмов.</p>
P6	<p>Высокоуровневые средства программирования многопроцессорных систем</p>	<p>DVM-система. Общие сведения, цели создания, принципы построения. Модель параллелизма, модель выполнения и модель программирования DVM. Языки программирования DVM. Директивы DVM (на примере языка C-DVM). Сравнение размеров и эффективности MPI- и DVM-программ. Переносимость и повторное использование DVM-программ. Средства функциональной отладки, анализа и прогноза производительности DVM-программ. Особенности компиляции и запуска DVM-программ.</p>
P7	<p>Методы решения линейных систем большой размерности</p>	<p>Векторное и параллельное умножение матриц. Параллельный метод Гаусса и Жордана-Гаусса. Факторизация Холецкого. Варианты алгоритмов для компьютеров с общей и с распределенной памятью. Предельная эффективность. Параллельный метод Якоби и метод Гаусса-Зейделя. Варианты алгоритмов для компьютеров с общей и с распределенной памятью. Предельная эффективность.</p>
P8	<p>Методы решения оптимизационных задач большой размерности</p>	<p>Оптимизационные задачи большой размерности. Примеры блочных структур матрицы ограничений. Обработка разреженных матриц. Модифицированный симплекс-метод. Мультипликативное представление обратной матрицы. Учет двусторонних ограничений.</p>

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

Параллельное и распределенное программирование

Электронные ресурсы (издания)

1. Жуматий, С. А.; Вычислительное дело и кластерные системы : курс.; Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва; 2008; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234002> (Электронное издание)
2. Федотов, И. Е.; Параллельное программирование: модели и приемы : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488344> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гергель, В. П.; Современные языки и технологии параллельного программирования : учебник для вузов.; Изд-во Московского ун-та, Москва; 2012 (30 экз.)
2. Антонов, А. С.; Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP : учебник для вузов.; Изд-во Московского ун-та, Москва; 2012 (30 экз.)
3. Воеводин, В. В., Воеводин, В. В.; Параллельные вычисления : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика".; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2002 (5 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

Параллельное и распределенное программирование

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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 EDUA3 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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
3	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>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
4	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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Распознавание образов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Костоусов Виктор Борисович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	Кафедра механики и математического моделирования

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Костоусов Виктор Борисович, Доцент, прикладной математики и механики

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	Математические основы распознавания образов	Основные понятия и определения теории обучения на основе прецедентов. Задача классификации. Задача кластеризации. Задача логического вывода. Экспертные системы. Деревья решений.
P2	Алгоритмические основы распознавания образов	Алгоритм перцептрона. Алгоритм ближайшего соседа, к ближайших соседей, взвешенных соседей. Обучение без учителя, кластеризация. Метод k-средних. Байесов классификатор. Метод главных компонент (РСА).
P3	Алгоритмы цифровой обработки изображений	Пиксельные и векторные изображения. Арифметические операции над изображениями. Пороговая обработка. Понятие гистограммы. Понятие окрестности пикселя, 4-, 6-, 8-окрестности. Морфологические операции (дилатация и эрозия). Алгоритм поиска бинарного скелета. Понятия контура и связной компоненты в применении к изображениям. Выделение контуров. Алгоритм Канни. Введение в анализ текстур. Понятие текстуры. Статистические текстурные характеристики. Текстурные характеристики Харалика, Лавса. Признаки LBP.
P4	Искусственные нейронные сети	Проблема полноты. Вычислительные возможности нейронных сетей. Многослойные нейронные сети. Метод обратного распространения ошибок. Эвристики для улучшения сходимости. Оптимизация структуры сети.

Р5	Анализ изображений на основе модели	Преобразование Хафа и обобщённое преобразование Хафа. Структурный тензор. Сопоставление с эталоном методом корреляции. Понятие оптического потока. Метод Люкаса-Канаде. Алгоритм Фарнебэк.
Р6	Применение распознавания образов в анализе изображений	Методология применения распознавания образов в обработке изображений: подготовка примеров, обучение, использование. Применение правила ближайшего соседа для классификации контуров объектов. Метод опорных векторов (SVM) и его применение для текстурной сегментации изображений. Использование метода главных компонент (РСА) для задачи классификации лиц.

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

Распознавание образов

Электронные ресурсы (издания)

1. Гонсалес, Р., Р., Чочиа, П. А., Рубанова, Л. И.; Цифровая обработка изображений : практические советы.; Техносфера, Москва; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ясницкий, Л. Н.; Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010100 "Математика".; Академия, Москва; 2005 (10 экз.)
2. Хайкин, Хайкин С., Куссуль, Н. Н., Шелестов, А. Ю.; Нейронные сети. Полный курс; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2006 (7 экз.)
3. Шапиро, Шапиро Л., Стокман, Стокман Дж., Богуславский, А. А., Соколов, С. М.; Компьютерное зрение : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (в обл.)".; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2006 (3 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

Распознавание образов

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms Google Chrome
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		Подключение к сети Интернет	
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>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационные технологии анализа
данных

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
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	Основы программирования на Python	Типы данных. Циклы, функции. Генераторы. Чтение данных из файлов, запись файлов, изменение файлов. Библиотеки Python.
P2	Введение в машинное обучение	Формальная постановка задачи машинного обучения. Методология решения задач машинного обучения.
P3	Логические методы классификации	Решающие деревья. Алгоритм построения решающего дерева. Обработка пропусков. Достоинства и недостатки решающих деревьев. Способы устранения недостатков решающих деревьев.
P4	Метрические методы классификации. Линейные методы классификации	Метод ближайших соседей. Метод окна Парзена. Метрические методы классификации в задаче восстановления регрессии. Метод стохастического градиента. Градиентные методы численной минимизации и алгоритм SG. Алгоритм SAG. Проблема переобучения.
P5	Метод опорных векторов и логистическая регрессия. Метрики качества классификации	Метод опорных векторов и логистическая регрессия. Метрики качества классификации
P6	Линейная регрессия. Понижение размерности и метод главных компонент	Решение задачи многомерной линейной регрессии с помощью сингулярного разложения. Гребневая регрессия. Метод LASSO. Метод главных компонент.
P7	Композиции алгоритмов	Бэггинг и случайный лес. Градиентный бустинг. Градиентный бустинг: модификации и эвристики.

Р8	Нейронные сети	Метод обратного распространения ошибки. Стандартные эвристики.
Р9	Кластеризация и визуализация. Частичное обучение	Иерархическая кластеризация. Нелинейные методы понижения размерности. Постановка задачи частичного обучения. Применение кластеризации в решении задач частичного обучения.

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

Информационные технологии анализа данных

Электронные ресурсы (издания)

- Северенс, Ч., Ч.; Введение в программирование на Python; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184> (Электронное издание)
- Крутиков, В. Н.; Анализ данных : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426> (Электронное издание)
- Жуковский, О. И.; Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие.; Эль Контент, Томск; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500> (Электронное издание)
- Фаткуллина, Р. Р.; Анализ технологических данных с использованием Microsoft Excel : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427918> (Электронное издание)

Печатные издания

- Лимановская, О. В., Обабков, И. Н.; Основы машинного обучения : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия; 09.03.03 - Прикладная информатика; 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии; 09.04.02 - Информационные системы и технологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)
- Петрунин, Ю. Ю.; Информационные технологии анализа данных. Data Analysis : учеб. пособие по дисциплине "Информатика" для студентов вузов, обучающихся по упр. и экон. специальностям и направлениям.; КДУ, Москва; 2008 (11 экз.)
- Осовский, Осовский С., Рудинский, И. Д.; Нейронные сети для обработки информации; Финансы и статистика, Москва; 2004 (5 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

Информационные технологии анализа данных

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Python - свободное и открытое программное обеспечение
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Python - свободное и открытое программное обеспечение

3	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>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Python - свободное и открытое программное обеспечение</p>
4	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> <p>Python - свободное и открытое программное обеспечение</p>
5	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>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Python - свободное и открытое программное обеспечение</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Python - свободное и открытое программное обеспечение</p>