

Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС
Кафедра информатики и математики

ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

«Управление образовательными системами»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ
Б1.В.12

краткое наименование дисциплины – ПрПрг

по направлению подготовки:
38.03.04 Государственное и муниципальное управление

формы обучения: очно-заочная, заочная

Год набора – 2023

Новосибирск, 2022

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

канд. экон. наук, директор научно-образовательного центра «Цифровой трансформации экономики» К.А. Зайков

канд. экон. наук, доцент кафедры бизнес-аналитики и статистики Ю.Н. Исмайлова

Заведующий кафедрой

информатики и математики – канд. физ.-мат. наук, доцент Е.А. Рапоцевич

РПД «Прикладное программирование» одобрена на заседании кафедры информатики и математики

Протокол от 29.08.2022 №8.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО	5
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся	9
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.....	13
6. Методические материалы по освоению дисциплины.....	17
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет	18
7.1 Основная литература	18
7.2 Дополнительная литература	18
7.3 Нормативные правовые документы и иная правовая информация	19
7.4 Интернет-ресурсы	19
7.5 Иные источники.	19
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	19
9. Особенности реализации дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	21

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.В.12 «Прикладное программирование» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ПКс – 1	Способен применять языки программирования для решения профессиональных задач	ПКс –1.1	Способность выбрать языки программирования и разработать программный код для решения конкретных профессиональных задач
		ПКс –1.2	Способность автоматизировать процессы профессиональной деятельности с помощью настраиваемых программных инструментов или самостоятельно разработанного программного кода

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ трудовые или профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения*
-	ПКс –1.1	на уровне знаний: - о современных языках программирования, их особенностях и решаемых задачах; - базовые конструкции выбранного языка программирования; - основные библиотеки языка программирования.
		на уровне умений: - создавать программный код; - редактировать программный код; - отлаживать программный код;
		на уровне навыков: - разработки программного кода на современных языках программирования.
	ПКс –1.2	на уровне умений: - использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для автоматизации профессиональных задач; - разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его программными средствами.
		на уровне навыков: - автоматизации процессов профессиональной деятельности с помощью готового или самостоятельно разработанного программного решения.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

объем дисциплины 4 з.е./ 144 а.ч. / 108 астр.ч.

количество академических часов **очно-заочной формы** обучения, выделенных

на занятия лекционного типа	8 а.ч.
на занятия семинарского типа	32 а.ч.
в том числе на практическую подготовку	32 а.ч.
на самостоятельную работу студентов	100 а.ч.
индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками	4 а.ч.
на промежуточную аттестацию	0 а.ч.

количество академических часов **заочной формы** обучения, выделенных

на занятия лекционного типа	8 а.ч.
на занятия семинарского типа	12 а.ч.
в том числе на практическую подготовку	12 а.ч.
на самостоятельную работу студентов	120 а.ч.
индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками	4 а.ч.
на промежуточную аттестацию	0 а.ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы – дисциплина «Прикладное программирование» изучается на 1 курсе в 1-2 семестрах очной формы обучения; на 1 курсе в 1-2 триместрах очно-заочной формы обучения; на 1-2 курсе заочной формы обучения.

Основанием изучения дисциплины является минимально необходимый объем теоретических знаний, а также приобретенные ранее знания, умения и навыки в области базового курса информационных и цифровых технологий, полученные по образовательным программам бакалавриата или специалитета.

Дисциплина «Прикладное программирование» является общим теоретическим и методологическим основанием для подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1 Структура дисциплины

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				КСР		СРО
			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР			
Раздел 1	Введение в Python.								
Тема 1.1	Особенности языка Python	10	1	1			8	О	
Тема 1.2	Основы программирования на языке Python.	16	1	5			10	РЗ	
Тема 1.3	Файловый ввод/вывод.	9		1			8	РЗ	
Тема 1.4	Работа с числовыми данными	12	1	3			8	РЗ	

Тема 1.5	Работа с табличными данными	14	1	3		2	8	РЗ
Тема 1.6	Визуализация данных	11		3			8	РЗ
Промежуточная аттестация								3
Итого по разделу 1		72	4	16		2	50	
Раздел 2	Автоматизация процессов при помощи Python и основы искусственного интеллекта							РЗ
Тема 2.1	Сбор данных. Парсинг.	11	1	2			8	РЗ
Тема 2.2	Автоматизация рутинных задач	11		3			8	РЗ
Тема 2.3	Задачи регрессии в профессиональной деятельности	14	1	3			10	РЗ
Тема 2.4	Задачи классификации объектов в профессиональной деятельности	14	1	3		2	8	
Тема 2.5	Задачи кластеризации в профессиональной деятельности	12	1	3			8	РЗ
Тема 2.6	Построение ансамблей моделей	10		2			8	РЗ
Промежуточная аттестация								3/О
Итого по разделу 2		72	4	16		2	50	
Всего по дисциплине		144	8	32		4	100	

Используемые сокращения:

Л - занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ЛР - лабораторные работы (вид занятий семинарского типа);

ПЗ - практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);

КСР - индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

ДОТ - занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности;

СРО - самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

Примечание:

* формы заданий текущего контроля, с применением которых ведется мониторинг успешности освоения образовательной программы обучающимися:

О – опрос;

РЗ - разноуровневая задача;

** формы промежуточной аттестации: экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З/О)

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР		
Раздел 1	Введение в Python.							
Тема 1.1	Особенности языка Python	11	1				10	О
Тема 1.2	Основы программирования на языке Python.	13	1	2			10	РЗ

Тема 1.3	Файловый ввод/вывод.	11		1			10	РЗ
Тема 1.4	Работа с числовыми данными	13	1	2			10	РЗ
Тема 1.5	Работа с табличными данными	14	1	1		2	10	РЗ
Тема 1.6	Визуализация данных	10					10	РЗ
Промежуточная аттестация								3
Итого по разделу 1		72	4	6		2	60	
Раздел 2	Автоматизация процессов при помощи Python и основы искусственного интеллекта							РЗ
Тема 2.1	Сбор данных. Парсинг.	12	1	1			10	РЗ
Тема 2.2	Автоматизация рутинных задач	11		1			10	РЗ
Тема 2.3	Задачи регрессии в профессиональной деятельности	12	1	1			10	РЗ
Тема 2.4	Задачи классификации объектов в профессиональной деятельности	14	1	1		2	10	
Тема 2.5	Задачи кластеризации в профессиональной деятельности	12	1	1			10	РЗ
Тема 2.6	Построение ансамблей моделей	11		1			10	РЗ
Промежуточная аттестация								3/О
Итого по разделу 2		72	4	6		2	60	
Всего по дисциплине		144	8	12		4	120	

Используемые сокращения:

Л - занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ЛР - лабораторные работы (вид занятий семинарского типа);

ПЗ - практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);

КСР - индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

ДОТ - занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности;

СРО - самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

Примечание:

* формы заданий текущего контроля, с применением которых ведется мониторинг успешности освоения образовательной программы обучающимися:

О – опрос;

РЗ - разноуровневая задача;

** формы промежуточной аттестации: экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З/О)

3.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в Python

Тема 1.1. Особенности языка Python.

Обзор языка программирования Python. Литература, обучающие ресурсы. История языка Python. Сильные и слабые стороны языка Python. Две версии языка 2.* и 3.*. Интерпретатор языка Python: как выполняются и запускаются программы. IDE для языка

Тема 1.2. Основы программирования на языке Python.

Неизменяемые типы данных: литералы, функции и методы работы с неизменяемыми типами данных. Изменяемые типы данных: литералы, функции и методы работы с изменяемыми типами данных. Циклы `for` и `while`. Оператор `if`, использование словарей для переключения между условиями. Функции: определение и вызов функции, локальные и глобальные переменные, позиционные аргументы и `keywords` аргументы, `lambda`-функции, генераторы и итераторы.

Тема 1.3. Файловый ввод/вывод.

Загрузка и сохранение текстовых файлов. Чтение текстовых файлов порциями. Вывод данных в текстовом формате. Работа с данными в форматах `.csv`: чтение, запись, выбор разделителя. Работа с данными в формате `.xlsx`: чтение, запись, переключение между листами. Библиотеки `xlrd`, `xlwt`, `openpyxl`. Библиотека `os`: управление файлами, поиск по названию, переключение между директориями.

Тема 1.4. Работа с числовыми данными.

Библиотека `NumPy` (Numeric Python). Особенности типов данных в `NumPy`. Работа с векторами и матрицами. Индексирование и вырезание. Универсальные функции: быстрые поэлементные операции над массивами. Вычисление главных статистических метрик с помощью `NumPy` (среднее, медиана, мода, дисперсия). Обработка данных с применением массивов. Сортировка. Устранение дубликатов и другие теоретико-множественные операции. Генерация случайных чисел. Анализ текстов: перевод текста в вектор, метрика косинусного сходства.

Тема 1.5. Работа с табличными данными.

Библиотека `Pandas`. Объекты `Series` и `DataFrame`. Чтение и запись данных в различных форматах. Преобразование словарей в `DataFrame`. Запросы к таблицам: выборка строк/столбцов по заданным критериям. Переформатирование данных: очистка, преобразование, слияние, изменение формы. Фильтрация отсутствующих данных. Агрегирование данных и групповые операции. Разведывательный анализ данных. Геопространственные данные. Библиотека `GeoPandas`.

Тема 1.6. Визуализация данных.

Визуализация данных в Python. Обзор библиотек: `matplotlib`, `seaborn`, `plotly`, `bokeh`. Базовые типы визуализаций: графики, круговые диаграммы, столбчатые диаграммы, гистограммы, точечные диаграммы (`scatter plots`), ящики с усами (`boxplots`), тепловые карты. Настройка графиков. Особенности разных видов графиков и их использования. Комбинирование различных графических элементов. Изображение нескольких графиков в одной области. Построение интерактивных диаграмм с помощью `plotly` и `bokeh`. Визуализация геопространственных данных.

Раздел 2. Автоматизация процессов при помощи Python и основы искусственного интеллекта.

Тема 2.1. Сбор данных. Парсинг.

Сбор и подготовка данных. Парсинг. Извлечение данных с веб-страниц (`web-scraping`). Библиотека `beautifulsoup`. Работа с динамическими сайтами с помощью `Selenium`. Массовый скреппинг с помощью `scrapy`. Работа со структурированными данными: `JSON` и `XML`. Разбор `XML` с помощью `lxml.objectify`.

Тема 2.2. Автоматизация рутинных задач.

Генерация отчетов в Excel. Слияние. Мастер слияния. Создание пакета документов с использованием баз данных. Подстановка. Автоматическая рассылка писем. Автоматизация при визуализации данных.

Тема 2.3. Задачи регрессии в профессиональной деятельности.

Метод наименьших квадратов. Библиотека sklearn. Преобразование категориальных переменных в числовые. Прогнозирование на основе регрессионной модели. Множественная регрессия. Интерпретируемость линейной модели. Метод k ближайших соседей для задачи регрессии. Метрики качества в задаче регрессии. Деревья решений в задаче регрессии.

Тема 2.4. Задачи классификации в профессиональной деятельности

Бинарная классификация. Метод k ближайших соседей для задачи классификации. Логистическая регрессия. Переобучение модели: что это такое, как с этим бороться. Метрики качества в задаче классификации. Многоклассовая классификация. Решающие деревья для задачи классификации.

Тема 2.5. Задачи кластеризации в профессиональной деятельности

Решение задач кластеризации. Меры расстояния. Обзор алгоритмов кластеризации (иерархические алгоритмы, k-means, DBSCAN). Поиск правил ассоциаций. Кластеризация геопространственных данных.

Тема 2.6. Построение ансамблей моделей

Стэкинг и бэггинг. Модель случайного леса для задачи регрессии. Модель случайного леса для задачи классификации. Бустинг.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1 В ходе реализации дисциплины Б1.В.12 «Прикладное программирование» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1.1. Особенности языка Python.	Опрос
Тема 1.2. Основы программирования на языке Python.	Практическое задание
Тема 1.3. Файловый ввод/вывод.	Практическое задание
Тема 1.4. Работа с числовыми данными.	Практическое задание
Тема 1.5. Работа с табличными данными.	Практическое задание
Тема 1.6. Визуализация данных.	Практическое задание
Тема 2.1. Сбор данных. Парсинг.	Практическое задание
Тема 2.2. Автоматизация рутинных задач.	Практическое задание
Тема 2.3. Задачи регрессии в профессиональной деятельности.	Практическое задание
Тема 2.4. Задачи классификации в профессиональной деятельности	Практическое задание
Тема 2.5. Задачи кластеризации в профессиональной деятельности	Практическое задание
Тема 2.6. Построение ансамблей моделей	Практическое задание

4.2 Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Вопросы и задания для устного (письменного) опроса по теме 1.1

1. Возможности языка Python.
2. Преимущества языка Python
3. Загрузка и установка Python, Anaconda3 и Jupyter Notebook.
4. Основной принцип Python.
5. Парадигмы программирования в Python.
6. Основные архитектурные черты языка Python.

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 1.2

Типовая задача 1

Выведите на экран число A , повторенное B раз. Числа A и B вводятся с клавиатуры по одному в строке

Типовая задача 2

В Испании есть магазин, который открыт с A до B часов включительно. Испания - жаркая страна, поэтому с C до D часов включительно наступает сиеста, когда все заведения, включая магазин, закрыты. При этом $A < B$, $C < D$. Обратите внимание, что время сиесты не обязательно полностью содержится в интервале работы магазина. Вася может прийти в испанский магазин в X часов. Выведите True если магазин открыт в это время и False, если он закрыт.

Типовая задача 3

Даны три целых числа. Найдите наибольшее из них (программа должна вывести ровно одно целое число).

Типовая задача 4

Дано натуральное число. Требуется определить, является ли год с данным номером високосным. Если год является високосным, то выведите YES, иначе выведите NO. Напомним, что в соответствии с григорианским календарем, год является високосным, если его номер кратен 4, но не кратен 100, а также если он кратен 400.

Типовая задача 5

В Сбербанке по офису передвигается робот. Недавно группа программистов написала для него программу, по которой робот, когда заходит в комнату, считает количество экономистов в ней и произносит его вслух: "n экономистов".

Для того, чтобы это звучало правильно, для каждого n нужно использовать верное окончание слова.

Напишите программу, считывающую с пользовательского ввода целое число n (неотрицательное), выводящее это число на экран вместе с правильным образом изменённым словом «экономист», для того чтобы робот мог нормально общаться с людьми, например: 1 экономист, 2 экономиста, 5 экономистов.

Типовая задача 6

В форме интернет-магазина пользователю нужно ввести свой номер телефона. Номер телефона состоит из 11 цифр, однако некоторые пользователи вводят его в формате +79123456789, некоторые - 89123456789, а некоторые и вовсе вводят только 10 цифр (без первой) 9123456789. Вам необходимо привести номер к стандарту +79123456789 и вывести на экран. Если вводится что-то другое – вывести на экран «некорректный ввод».

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 1.3

Типовая задача 1

В наборе данных о пассажирских перевозках (источник данных:

<https://www.kaggle.com/vitaliyamalcev/russian-passenger-air-service-20072020>) завести новую переменную – среднегодовое количество перевозимых пассажиров и высчитать значения для каждого аэропорта. Отсортировать данные по этой переменной (от большего к меньшему).

Типовая задача 2

Импортировать набор данных о транспортных происшествиях в США (источник данных: <https://www.kaggle.com/sobhanmoosavi/us-accidents>). Преобразовать календарные даты в текстовые переменные. Определить, в какой день было наибольшее количество транспортных происшествий.

Типовая задача 3

Выведите все строки данного входного файла в обратном порядке. Последняя строка входного файла заканчивается символом '\n'.

Типовая задача 4

В csv-файле (разделитель – точка с запятой, кавычки не используются) содержится анонимизированная информация о зарплатах сотрудников в различных компаниях. В первом столбце записано название компании, а во втором - зарплата. Упорядочите компании по возрастанию средней зарплаты. В случае одинаковых средних зарплат в нескольких компаниях их следует упорядочить по алфавиту. Названия компаний следует выводить по одному в строке.

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 1.4

Типовая задача 1

Для заданного набора данных посчитайте среднее и дисперсию.

Типовая задача 2

Импортируйте данные из файла Excel (источник данных: https://drive.google.com/open?id=110My0ZcrEF5_kpEWajQULEqgF7Suvz_1). Вычислите матрицу коэффициентов корреляции между указанными признаками. Выберите признаки, между которыми существует наиболее тесная взаимосвязь. Выберите признаки, для которых коэффициент корреляции значим с надежностью 0,95).

Типовая задача 3

Имеются данные об успеваемости двух групп за один и тот же период времени в файлах Excel. Проведите тест межгрупповых различий на уровне надежности 0,95 и сделайте выводы.

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 1.5

Типовая задача 1

Импортируйте данные о самоубийствах в мире (источник данных: <https://www.kaggle.com/russellyates88/suicide-rates-overview-1985-to-2016>). Агрегируйте полученные данные по стране, полу, и возрасту, вычислив среднее количество самоубийств в каждой полученной группе.

Типовая задача 2

Имеется два дата-фрейма Pandas, в первом отражены данные автовладельца: ФИО, адрес проживания, дата рождения, номер машины, ему принадлежащей, во втором – характеристики автомобиля: номер машины, марка, модель, год выпуска, пробег, объем двигателя. Объедините эти два дата-фрейма в один.

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 1.6

Типовая задача 1

Используя данные о пассажирских перевозках (источник данных: <https://www.kaggle.com/vitaliyamalcev/russian-passenger-air-service-20072020>), постройте столбчатые диаграммы для пяти самых крупных российских аэропортов (по

пассажиропотоку) по месяцам. Сделайте выводы.

Типовая задача 2

Используя данные о самоубийствах в мире (источник данных: <https://www.kaggle.com/russellyates88/suicide-rates-overview-1985-to-2016>) постройте круговые диаграммы о самоубийствах для двух вами выбранных стран по всем имеющимся годам (для женщин и мужчин отдельно, круговая диаграмма строится по процентному соотношению возрастов).

Типовая задача 3

Импортируйте данные из файла Excel (источник данных: https://drive.google.com/open?id=110My0ZcrEF5_kpEWajQULEqgF7Suvz_1). Вычислите матрицу коэффициентов корреляции между указанными признаками. Используйте инструменты Python для визуализации матрицы корреляций. Выберите признаки, между которыми существует наиболее тесная взаимосвязь.

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 2.1

Типовая задача 1

1. Используя официальные ресурсы ФСГС (URL: <http://www.gks.ru>) сформируйте массив данных по признакам для всех субъектов РФ за 2021 г.:

v0	Название региона
v1	ВРП на душу населения, тыс. руб.
v2	Инвестиции в основной капитал, млн. руб.
v3	Общая протяженность дорог, км.
v4	Численность занятых в среднем за год, чел.
v5	Число зарегистрированных преступлений на 100 000 человек населения
v6	Число малых предприятий, ед.
v7	Стоимость основных фондов, млн. руб.
v8	Среднедушевые денежные доходы населения, руб.
v9	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн. руб.
v10	Инновационная активность организаций, %
v11	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата, руб.
v12	Степень износа основных фондов, %
v13	Заболееваемость на 1000 человек населения
v14	Выпуск квалифицированных рабочих и служащих, тыс. чел.
v15	Выпуск специалистов среднего звена, тыс. чел.
v16	Выпуск бакалавров, специалистов, магистров, тыс. чел.
v17	Удельный вес сельского населения, %
v18	Средний размер назначенных пенсий, руб.
v19	Численность безработных, тыс. чел.
v20	Оборот розничной торговли на душу населения, тыс. руб.

Задайте тип каждой переменной.

Сгенерируйте новые переменные:

- Удельный вес городского населения, %
- Фондовооруженность занятого населения.
- Объем инвестиций на 1 предприятие.

Рассчитайте описательные статистики по каждой переменной

Типовая задача 2

Напишите код на Python для парсинга данных о турнирной таблице футбольной премьер-лиге России (<https://premierliga.ru/tournaments/championship/tournament-table/>).

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 2.2

Типовая задача 1

Напишите код на Python для генерации и отправки по электронной почте персонализированных приглашений на научную конференцию.

Типовая задача 2

Напишите код на Python для генерации программы конференции по анкетным данным ее участников.

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 2.3

Типовая задача 1.

По набору данных из файла постройте линейную регрессию. Сделайте выводы о целесообразности ее использования для имеющихся данных.

Типовая задача 2.

По набору данных из файла постройте логарифмическую, гиперболическую, степенную и показательную регрессии. Выберите лучшую модель по средней ошибке аппроксимации. Вычислите для нее коэффициент детерминации.

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 2.4

Типовая задача 1.

По регионам РФ за 2021 год соберите данные по двум показателям: число убийств и покушений на убийство на 100 000 человек и коэффициент Джини. При помощи логистической регрессии разделите регионы РФ на классы.

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 2.5

Типовая задача 1

Соберите данные о бытовой технике (одного вида). Проведите кластерный анализ иерархическим и неиерархическим алгоритмом. Сделайте выводы.

Типовые разноуровневые практические задачи и задания по теме 2.6

По регионам РФ за 2021 год соберите данные по двум показателям: число убийств и покушений на убийство на 100 000 человек и коэффициент Джини. При помощи ансамблей моделей разделите регионы на классы.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1 Зачет проводится с применением следующих методов (средств):

устное собеседование по вопросам билета либо письменные ответы на вопросы билета; защита письменной работы в виде проекта либо компьютерное тестирование; решение практико-ориентированного задания. Выбор метода оценивания для традиционной формы обучения осуществляет преподаватель, заранее информировав обучающихся.

5.2 Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор оценивания <i>Что делает обучающийся (какие действия способен выполнить),</i>	Критерий оценивания <i>Как (с каким качеством) выполняется действие. Соответствует оценке «отлично» в</i>
-----------------------	---	--

	<i>подтверждая освоение компетенции</i>	<i>шкале оценивания в РПД</i>
ПКс –1.1	<p>Имеет представление о современных языках программирования, их особенностях и решаемых задачах.</p> <p>Знает базовые конструкции выбранного языка программирования и сторонние библиотеки.</p> <p>Умеет создавать, редактировать и отлаживать программный код.</p> <p>Владеет навыками разработки программного кода на современных языках программирования.</p>	<p>Свободно оперирует понятийным аппаратом и терминологией.</p> <p>Демонстрирует знания о специализации и решаемых задачах основных современных языков программирования.</p> <p>Демонстрирует глубокие знания базовых конструкций выбранного языка программирования.</p> <p>Демонстрирует умение успешно создавать, редактировать и отлаживать программный код с помощью выбранного языка программирования. Демонстрирует навык разработки программного кода на современных языках программирования</p>
ПКс –1.2	<p>Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для автоматизации профессиональных задач.</p> <p>Умеет разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его программными средствами</p> <p>Владеет навыками автоматизации процессов профессиональной деятельности с помощью готового или самостоятельно разработанного программного решения</p>	<p>Демонстрирует умение использовать вычислительную технику и программное обеспечение для автоматизации профессиональных задач.</p> <p>Демонстрирует умение корректно разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализации реализовывать с помощью программных средств.</p> <p>Демонстрирует навыки успешной автоматизации процессов профессиональной деятельности с помощью программного решения</p>

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Список вопросов для подготовки к зачету по разделу 1

1. Обзор языка программирования Python.
2. История языка Python.
3. Сильные и слабые стороны языка Python. Две версии языка 2.* и 3.*.
4. Интерпретатор языка Python: как выполняются и запускаются программы
5. Неизменяемые типы данных: литералы, функции и методы работы с неизменяемыми типами данных.
6. Изменяемые типы данных: литералы, функции и методы работы с изменяемыми типами данных.
7. Циклы for и while.
8. Оператор if, использование словарей для переключения между условиями.
9. Функции: определение и вызов функции, локальные и глобальные переменные, позиционные аргументы и keywords аргументы, lambda-функции, генераторы и итераторы.
10. Загрузка и сохранение текстовых файлов. Чтение текстовых файлов порциями.
11. Вывод данных в текстовом формате.
12. Работа с данными в форматах .csv: чтение, запись, выбор разделителя.
13. Работа с данными в формате .xlsx: чтение, запись, переключение между листами.
14. Библиотеки xlrd, xlwt, openpyxl.
15. Библиотека os: управление файлами, поиск по названию, переключение между директориями.

16. Библиотека NumPy (Numeric Python).
17. Особенности типы данных в NumPy.
18. Работа с векторами и матрицами.
19. Вычисление главных статистических метрик с помощью NumPy (среднее, медиана, мода, дисперсия).
20. Анализ текстов: перевод текста в вектор, метрика косинусного сходства.
21. Библиотека Pandas.
22. Объекты Series и DataFrame.
23. Чтение и запись данных в различных форматах. Преобразование словарей в DataFrame.
24. Запросы к таблицам: выборка строк/столбцов по заданным критериям.
25. Агрегирование данных и групповые операции.
26. Разведывательный анализ данных.
27. Геопространственные данные. Библиотека GeoPandas.
28. Визуализация данных в Python.
29. Обзор библиотек: matplotlib, seaborn, plotly, bokeh.
30. Базовые типы визуализаций: графики, круговые диаграммы, столбчатые диаграммы, гистограммы, точечные диаграммы (scatter plots), ящики с усами (boxplots), тепловые карты.
31. Настройка графиков. Особенности разных видов графиков и их использования

Список вопросов для подготовки к зачету с оценкой по разделу 2

1. Сбор и подготовка данных. Парсинг.
2. Извлечение данных с веб-страниц (web-scraping).
3. Библиотека BeautifulSoup.
4. Работа с динамическими сайтами с помощью Selenium.
5. Генерация отчетов в Excel
6. Метод наименьших квадратов.
7. Библиотека sklearn.
8. Преобразование категориальных переменных в числовые.
9. Прогнозирование на основе регрессионной модели.
10. Множественная регрессия.
11. Интерпретируемость линейной модели.
12. Метод k ближайших соседей для задачи регрессии.
13. Деревья решений в задаче регрессии.
14. Бинарная классификация.
15. Метод k ближайших соседей для задачи классификации. Логистическая регрессия.
16. Переобучение модели: что это такое, как с этим бороться.
17. Метрики качества в задаче классификации.
18. Многоклассовая классификация. Решающие деревья для задачи классификации.
19. Решение задач кластеризации.
20. Меры расстояния.
21. Обзор алгоритмов кластеризации (иерархические алгоритмы, k-means, DBSCAN).
22. Поиск правил ассоциаций.
23. Стэкинг и бэггинг.
24. Модель случайного леса для задачи регрессии.
25. Модель случайного леса для задачи классификации. Бустинг.

Шкала оценивания.

100-балльная шкала	Бинарная шкала	Критерии оценки
51 - 100	Зачтено	Имеет представление о современных языках программирования, их особенностях и решаемых задачах. Знает базовые конструкции выбранного языка программирования и сторонние библиотеки на базовом уровне. Умеет создавать, редактировать и отлаживать программный код на базовом уровне. Владеет базовыми навыками разработки программного кода на современных языках программирования.
0 -50	Не зачтено	Не имеет представление о современных языках программирования, их особенностях и решаемых задачах. Не знает базовые конструкции выбранного языка программирования и сторонние библиотеки. Не умеет создавать, редактировать и отлаживать программный код. Не владеет навыками разработки программного кода на современных языках программирования.

100-балльная шкала	5-балльная шкала	Оценка ECTS*	Критерии оценки
95 – 100	Отлично «5»	A	Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для автоматизации профессиональных задач. Умеет разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его программными средствами Владеет навыками автоматизации процессов профессиональной деятельности с помощью готового или самостоятельно разработанного программного решения
85 – 94		B	
75 – 84	Хорошо «4»	C	Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для автоматизации профессиональных задач. Умеет разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его программными средствами Не в полной мере владеет навыками автоматизации процессов профессиональной деятельности с помощью готового или самостоятельно разработанного программного решения
65 – 74		D	
51 - 64	Удовлетворительно «3»	E	Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для автоматизации профессиональных задач. Не в полной мере умеет разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его программными средствами Не в полной мере владеет навыками автоматизации процессов профессиональной деятельности с помощью готового или самостоятельно разработанного программного решения
0 -50	Неудовлетворительно «2»	F	Не умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для

			<p>автоматизации профессиональных задач. Не умеет разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его программными средствами Не владеет навыками автоматизации процессов профессиональной деятельности с помощью готового или самостоятельно разработанного программного решения</p>
--	--	--	--

Интерпретация оценок ECTS

Excellent –выдающиеся знания с возможными незначительными погрешностями;

Very Good – знания выше среднего уровня, с некоторыми ошибками;

Good – правильно выполненная работа с несколькими заметными ошибками;

Satisfactory – работа, выполненная удовлетворительно, с заметными недостатками;

Sufficient – знания, удовлетворяющие минимальным критериям.

Fail – знания, не удовлетворяющие минимальным критериям.

100-балльная шкала	Бинарная шкала	Критерии оценки
51 - 100	Зачтено	
0 -50	Не зачтено	

6. Методические материалы по освоению дисциплины

При изучении дисциплины применяются лекции, практические занятия, выполнение практических заданий по темам, самостоятельная работа с источниками и др.

Для освоения дисциплины следует ознакомиться с тематическим планом дисциплины и содержанием разделов и тем по дисциплине. Подготовка к лекционным занятиям осуществляется перед запланированной лекцией, определенной учебным расписанием. Подготовка к лекции должна носить общий ознакомительный характер для выявления проблемного поля темы лекции и обеспечения обратной связи студент – преподаватель.

Учебным планом для студентов предусмотрена самостоятельная работа, которая способствует более полному усвоению теоретических знаний, выработке навыков аналитической работы с литературой. Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, углубленному погружению в решение аналитических задач разного типа.

Для наилучшего усвоения материала студент обязательно должен посещать все лекционные и лабораторные занятия, что будет способствовать постепенному накоплению знаний, максимальному развитию умений и навыков. Кроме того, студент обязан выполнять все виды самостоятельной работы. При подготовке к семинарам студент готовит темы и вопросы, в том числе выносимые на самостоятельное изучение, при необходимости составляет конспект, тезисы доклада.

При необходимости в период самостоятельной подготовки студенты могут получить индивидуальные консультации преподавателя по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторному (практическому) занятию.

Лабораторные занятия - форма учебного занятия, на котором организуется детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умения и навыки их практического применения путем выполнения поставленных задач. Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям

предполагает самостоятельный анализ лекционного материала, рекомендованной литературы, дополнительных теоретических и практических источников.

К каждой теме лабораторной работы студент готовит вопросы, раскрытие которых позволит передать ее содержание. Подготовка к аудиторным занятиям предполагает изучение изданий, входящих в списки основной и дополнительной литературы, по конкретной теме.

Проработку материалов практических занятий целесообразно осуществлять в течение 2 – 3-х дней после его проведения. С этой целью необходимо просмотреть записи и подчеркнуть заголовки и самые ценные положения разными цветами (применение разноцветных пометок делают важные положения более наглядными, и облегчают визуальное запоминание), внимательно изучить ключевые слова темы занятия. Отдельные темы курса предполагают дополнительную проработку материала, составление конспектов. При подготовке к практическому занятию преподаватель может рекомендовать обучающимся предварительное изучение материалов периодических изданий, а также подготовку примеров из практики. Подобные подходы помогут подготовиться к тестированию, устным опросам и разбору кейсов.

Методические рекомендации по подготовке к опросу.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к опросу на семинарских занятиях. Для этого студенты должны изучить основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Тема и вопросы к семинарским занятиям содержатся в рабочей программе, методических указаниях по подготовке к семинарским занятиям и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки к опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.

Программное обеспечение

Во время лабораторных работ по дисциплинам модуля студенты обращаются к программному обеспечению, средам программирования. При необходимости студент может установить необходимое свободно распространяемое программное обеспечение на свой персональный компьютер и еще раз проработать задания лабораторной работы самостоятельно.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1 Основная литература

1. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 286 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14350-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496893>

2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 214 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15733-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509562>

3. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489920>

7.2 Дополнительная литература

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/485440>

2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня python : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 161 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-10971-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437489> (дата обращения: 01.11.2019).

3. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для прикладного бакалавриата / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433611> (дата обращения: 01.11.2019).

4. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 343 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/924699>

7.3 Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу
ГОСТ Р 7.0.8-2013 «Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения».
ГОСТ Р ИСО 15489-1-2007 «Управление документами. Общие требования»
ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов»

Федеральный закон от 27.07.2006 № 146-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации»

ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам;

ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления;

ГОСТ Р 7.01.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке.

7.4 Интернет-ресурсы

1. www.planetaexcel.ru/ - сайт проекта «Планета Excel» - приемы, советы, видео-уроки

2. http://obzory.hr-media.ru/cifrovye_navyki_sotrudnika – «Обучение цифровым навыкам» Аналитический отчет АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка».

7.5 Иные источники.

Не предусмотрены

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа), оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели (столы и стулья - рабочие места обучающихся и преподавателя), трибуна, доска аудиторная, компьютер, колонки, проектор, веб-камера, микрофон, экран. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели (столы и стулья - рабочие места обучающихся и преподавателя), трибуна настольная, доска аудиторная, компьютер, веб-камера, телевизор. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения учебных занятий (занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели (столы и стулья - рабочие места обучающихся и преподавателя), доска магнитно-маркерная, компьютеры, колонки, проектор, веб-камера, экран. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Компьютерный класс самоподготовки -помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено оборудованием и техническими средствами обучения (столы, стулья – рабочие места обучающихся); компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду: компьютеры; МФУ.

Информационно-ресурсный центр - Библиотека (помещение для самостоятельной работы обучающихся) - компьютеры с выходом в Интернет, комплект мебели (столы аудиторные, стулья, стойки, стеллажи).

Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, автоматизированную библиотечную информационную систему и электронные библиотечные системы: автоматизированную библиотечную информационную систему «МегаПро», электронные библиотечные системы: «IPR SMART», «Университетская библиотека ONLINE», Образовательная платформа «ЮРАЙТ», «ЛАНЬ», «Znanium.com», «Айбукс.py/ibooks.ru», электронные библиотеки: «ЛитРес: Библиотека», «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU», «Электронная библиотека РГБ», ProQuest Ebook Centra.

Читальный зал книг. Компьютеры с выходом в Интернет (в том числе рабочее место для студентов с ОВЗ), комплект мебели (столы аудиторные, стулья, стойки, стеллажи), телевизор, учебные пособия, периодические издания.

Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, автоматизированную библиотечную информационную систему и электронные библиотечные системы: автоматизированную библиотечную информационную систему «МегаПро», электронные библиотечные системы: «IPR SMART», «Университетская библиотека ONLINE», Образовательная платформа «ЮРАЙТ», «ЛАНЬ», «Znanium.com», «Айбукс.py/ibooks.ru», электронные библиотеки: «ЛитРес: Библиотека», «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU», «Электронная библиотека РГБ», ProQuest Ebook Centra.

Специализированный кабинет для занятий с маломобильными группами (студенты с ограниченными возможностями здоровья), оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мультимедийный проектор, экран, столы аудиторные, стулья, трибуна настольная, доска аудиторная, офисные кресла, компьютеры с подключением к локальной сети института и выходом в Интернет, автоматизированная библиотечная информационная система, веб-камеры, звуковой усилитель, индукционная петля, комплект программного обеспечения, адаптированного для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов (NVDA (Non Visual Desktop Access) – свободная, с открытым исходным кодом программа для MS Windows, которая позволяет незрячим или людям с ослабленным зрением работать на компьютере без применения зрения, выводя всю необходимую информацию с помощью речи; Экранная лупа – программа экранного увеличения; Экранный диктор (на англ.яз) – программа синтеза речи; Speech logger – программа перевода речи в текст.

9. Особенности реализации дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для реализации дисциплины (в том числе с применением ДОТ) используются материально-технические условия, программное обеспечение, и доступная среда созданные в Филиале. Учебные материалы предоставляются обучающимся в доступной форме в СДО Академия с применением программного обеспечения:

Для обучающихся с нарушениями зрения:

Балаболка — программа, которая предназначена для воспроизведения вслух текстовых файлов самых разнообразных форматов, среди них: DOC, DOCX, DjVu, FB2, PDF и многие другие. Программа Балаболка умеет воспроизводить текст, набираемый на клавиатуре, осуществляет проверку орфографии;

Экранная лупа – программа экранного увеличения;

Экранный диктор (на англ.яз) – программа синтеза речи;

Для обучающихся с нарушениями слуха:

VOCO.Enterprise – программа перевода речи в текст

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся имеющиеся в:

электронно-библиотечных системах «Университетская библиотека ONLINE», «Лань», «Образовательная платформа Юрайт», «IPR SMART//IPRbooks», «ZNANIUM.COM», «Айбукс.ru/ibooks.ru», «Национальная электронная библиотека (НЭБ)», электронная библиотека Grebennikon,

федеральном образовательном портале «Экономика. Социология. Менеджмент», сервере органов государственной власти РФ «Официальная Россия» и др.

Могут использоваться информационные справочные правовые системы: «Консультант Плюс», «Гарант».

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии с фондом оценочных средств в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся.

Задания предоставляется в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме или в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или в печатной форме, или в форме электронного документа.

Ответы на вопросы и выполненные задания обучающиеся предоставляют в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в письменной форме с помощью ассистента, в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения

для лиц с нарушениями слуха: в электронном виде или в письменной форме.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или письменной форме, или в форме электронного документа (возможно с помощью ассистента).

Для инвалидов и лиц с ограничениями здоровья учебные занятия по дисциплине проводятся в ДОТ и/или в специально оборудованной аудитории:

специализированный кабинет для занятий с маломобильными группами (студенты с ограниченными возможностями здоровья): экран, компьютеры с подключением к локальной сети института и выходом в Интернет, звуковой усилитель, мультимедийный проектор, столы аудиторные, стулья, трибуна настольная, доска аудиторная, офисные кресла, специализированное программное обеспечение.