

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 20.06.2025 07:39:01
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

Методы и технологии анализа данных временных рядов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизированных систем обработки информации и управления**

Учебный план b090301-ИИиЭС-25-3.plx
09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
Направленность (профиль): Искусственный интеллект и экспертные системы

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе: Виды контроля в семестрах:
экзамены 6

аудиторные занятия 80
самостоятельная работа 73
часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	48	48	48	48
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	73	73	73	73
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

К.т.н., Доцент, Гавриленко Т.В.

Рабочая программа дисциплины

Методы и технологии анализа данных временных рядов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и экспертные системы

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных систем обработки информации и управления

Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | сформировать у студентов представление о наборе методов и методов технологий анализа данных и временных рядов с применением метода математического анализа и моделирования, предназначенных для обработки больших объемов исходных данных за счет автоматизации процесса извлечения новых, корректных и потенциально полезных знаний, а также сформировать представление и возможность использования современных информационных технологий и средств анализа, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.07
--------------------	------------

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- | | |
|------------|--|
| 2.1.1 | Базы данных и базы знаний |
| 2.1.2 | Теория вероятности и математическая статистика |
| 2.1.3 | Основы программирования |
| 2.1.4 | Математический анализ |
| 2.1.5 | Информатика |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Вычислительная математика |
| 2.2.2 | Интеллектуальные методы обработки изображений |
| 2.2.3 | Интеллектуальные системы |
| 2.2.4 | Проектирование и эксплуатация ИЭС |
| 2.2.5 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Демонстрирует знания теории тестирования, методов оценки качества программных систем, международных стандартов на структуру документов, нормативных и методических материалов к системам

ПК-2.2: Осуществляет разработку технико-экономического обоснования проектных решений и структуры типовых документов, алгоритмизацию деятельности

ПК-2.3: Владеет навыками подготовки методики оценки готовых систем на соответствие требованиям, обучения участников рабочей группы методике оценки готовых систем, координирования и проведения оценки готовых систем, сбора, обработки и анализа результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям, оформления отчета о степени соответствия готовых систем требованиям, описания жизненного цикла документа, определения требований к документу и его структуре

ПК-1.1: Демонстрирует знания методов планирования проектных работ, целеполагания, теории ключевых показателей деятельности, концептуального проектирования, стандартов оформления технических заданий

ПК-1.2: Выполняет планирование проектных работ, выбирает методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе, формулирует цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; разрабатывает технико-экономическое обоснование, декомпозирует функции на подфункции

ПК-1.3: Владеет навыками составления и согласования перечня требований к системе, определения значимых показателей деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект; описания целевого состояния объекта автоматизации, описания системного контекста и границ системы, определения ключевых свойств системы; выбора, обоснования и защиты подходящего варианта концептуальной архитектуры, описания объекта, автоматизируемого системой, выделения подсистем системы, распределения общих требований по подсистемам, представления и защиты технического задания на систему

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

- | | |
|-------|--|
| 3.1.1 | принципы мониторинга как информационной технологии получения данных; |
| 3.1.2 | основные способы графического и табличного представления данных; |
| 3.1.3 | критерии определения аномальных значений в выборочных данных; |
| 3.1.4 | причины возникновения ложной корреляции и способы её выявления; |
| 3.1.5 | основные правила проверки значимости и интервального оценивания уравнения и коэффициентов регрессии; |
| 3.1.6 | основные методы анализа и прогнозирования временных рядов; |

3.1.7	понятия и методы кластерного и классификационного анализа;
3.1.8	эквивалентные формулировки задачи о построении базиса признакового пространства из главных
3.1.9	компонент и задачи о снижении размерности пространства;
3.1.10	особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных;
3.1.11	способы проводить анализ требований к программному обеспечению;
3.1.12	способы проектирования программного обеспечения и разработки компонентов интеллектуальных систем.
3.2 Уметь:	
3.2.1	выбирать средства анализа, наиболее эффективные для конкретных данных с учётом их природы, погрешности, пространственного и временного разрешения, а также задач профессиональной деятельности;
3.2.2	правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования;
3.2.3	анализировать требования к программному обеспечению;
3.2.4	проектировать программное обеспечение и разрабатывать компоненты интеллектуального анализа данных;
3.2.5	критически оценивать возможности и ограничения используемых методов;
3.2.6	применять методы первичной обработки данных;
3.2.7	осуществлять дискретизацию непрерывных данных с учётом решаемой задачи;
3.2.8	выбирать наиболее подходящий способ табличного или графического представления данных, исходя из целей исследования;
3.2.9	проверять наличие статистически значимой линейной связи между переменными;
3.2.10	использовать модели временных рядов, выполнять их параметрическую идентификацию, оценивать качество аппроксимации реальных данных выбранной моделью;
3.2.11	выполнять декомпозицию временных рядов в рамках аддитивной модели;
3.2.12	выделять гармонические и квазигармонические аддитивные компоненты временных рядов с помощью Фурье-анализа, вейвлет-анализа;
3.2.13	выбирать метод классификации или
3.2.14	кластеризации в зависимости от цели исследования и характера имеющихся данных;
3.2.15	проводить сравнительный анализ различных способов классификации и кластеризации множества объектов с использованием функционалов качества его разбиения;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Методы и технологии анализа данных и временных рядов					
1.1	Основные понятия технологий сбора и систематизации данных. Данные, информация, знания. Цели и задачи анализа данных. Источники данных, мониторинг как информационная технология. Суть многомерности данных. Линейное пространство признаков. Пространственно-временные данные. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Временные ряды и их предварительный анализ. Сбор и подготовка исходных данных для анализа. Импорт данных. Первичная обработка данных. Основные правила проверки значимости. Выбор средств анализа данных. Интерпретация результата. /Лаб/	6	4	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

1.3	Сравнительный анализ подходов к понятию управления: как средство достижения цели, как процесс управляющих воздействий, как процесс обработки информации. Управление как процесс выбора и принятия решений. Вторая модель управления - автоматическое управление. /Ср/	6	10	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.4	Предобработка данных, визуализация, первичный статистический анализ. Детерминированные и случайные составляющие в данных. Анализ качества данных. Дискретизация, удаление выбросов, заполнение пропусков, фильтрация, сглаживание данных. Выборка и генеральная совокупность. Расчёт описательных статистик выборки, анализ закона распределения одномерных случайных величин. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.5	Общая характеристика методов прогнозирования. Сбор и подготовка исходных данных для анализа. Обработка данных с применение методов математической статистики. Интерпретация результата. Идентификация и интерпретация связи признаков переменных и главных компонент. /Лаб/	6	6	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.6	Задача прогнозирования. Тренд, сезонность и цикл. Точность прогноза. Виды прогнозов. Методы прогнозирования. Задача визуализации. Методы поиска ассоциативных правил. /Ср/	6	10	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.7	Корреляционный и регрессионный анализы. Цель корреляционного анализа, выборочный парный коэффициент корреляции Пирсона (статистическая значимость, согласованность для генеральной совокупности, интервальная оценка). Коэффициенты корреляции Спирмена, Кенделла, Метьюса. Таблица сопряжённости. Цель регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Получение уравнения одномерной линейной регрессии. Проверка значимости уравнения линейной регрессии. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.8	Исследование тенденции временных рядов. Статистическое изучение колеблемости во временных рядах. /Лаб/	6	6	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

1.9	Методология построения моделей сложных систем. Понятие Data Mining. Предпосылки развития автоматических методов анализа данных. Методы извлечения знаний и области их применения в профессиональной деятельности. /Ср/	6	8	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.10	Классификация. Обучение с учителем. Размеченная выборка. Понятие эталона и особенностей в данных. Деревья решений, случайный лес, метод ближайших соседей. Логистическая регрессия. Наивный байесовский классификатор. Метрики качества классификации. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.11	Вероятностная оценка существенности параметров тренда и колеблемости. /Лаб/	6	6	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.12	Понятие классификации. Методы классификации. Методы построения правил классификации. Понятие кластеризации. Типы алгоритмов кластеризации. Иерархические алгоритмы. Итеративные алгоритмы. /Ср/	6	9	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

УП: b090301-ИИиЭС-25-3.plx

1.13	Кластерный анализ. Обучение без учителя. Кластерный анализ многомерной выборки: основные понятия, метрики, функционалы и критерии качества, критерии останова. Метод К-средних, метод Expectation-Maximization, плотностные методы, метод кластеризации на базе карт (нейронных сетей) Кохонена. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.14	Статистический анализ и прогнозирование периодических колебаний. Выбор наиболее подходящего способа представления данных. /Лаб/	6	8	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

1.15	<p>Понятие классификации. Плотностные алгоритмы. Модельные алгоритмы. Элементы нейронных сетей. Архитектура нейронных сетей. Обучение нейронных се-тей. Модели нейронных сетей. Контрольная работа. /Ср/</p>	6	10	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.16	<p>Анализ и прогнозирование временных рядов. Свойства временных рядов: аксиоматические и проверяемые. Задачи исследования временных рядов. Декомпозиция одномерного временного ряда на аддитивные составляющие: Фурье-анализ и вейвлет-анализ. Аддитивная модель временного ряда. Декомпозиция временного ряда (одномерный и многомерный случаи) на аддитивные составляющие: сингулярный спектральный анализ и декомпозиция на эмпирические моды Хуанга. Прогнозирование временных рядов по результатам сингулярного спектрального анализа (метод «Гусеница»). Метод Хольта-Уинтерса. Стационарность случайного процесса и порождённого им временного ряда. Статистические модели одномерных временных рядов. /Лек/</p>	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.17	<p>Прогнозирование с помощью модели авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего. Применение многофакторных моделей прогнозирования. Проектирование программы интеллектуального анализа. /Лаб/</p>	6	8	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.18	<p>Концептуальное моделирование информационных потребностей в технологии Хранилищ данных. Загрузка, верификация и очистка данных в системах поддержки принятия решений. Технология добычи данных (DataMining). Направления развития систем поддержки принятия решений. Реферат. /Ср/</p>	6	13	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

1.19	<p>Нейросетевое моделирование и глубокое обучение. Нейронные сети прямого распространения: модель МакКаллока-Питтса, персептрон Розенблатта, многослойный персептрон, функция активации, инициализация Нгуен-Видроу, правило обучения Хебба. Моделирование логических функций AND, OR, XOR с помощью нейронов МакКаллока-Питтса. Однослойный и многослойный персептроны как классификаторы. Многослойный персептрон с непрерывной функцией активации. Примеры функций активации. Обучение многослойного персептрона методом обратного распространения ошибки (вывод формул для двухслойного персептрона). Обучение многослойного персептрона: метод Левенберга-Марквардта. Прогнозирование одномерного временного ряда с использованием двухслойного персептрона: план решения задачи. Рекуррентные и свёрточные нейронные сети. Нейросетевые абстракции в компьютерном зрении, анализе текстов, распознавании речи. /Лек/</p>	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.20	<p>Эвристические методы прогнозирования. Объединение прогнозов /Лаб/</p>	6	10	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.21	<p>Обзор архитектуры системы поддержки принятия решений. Представление и обработка метаданных в системах поддержки принятия решений. Распространение и представление информации в системах поддержки принятия решений. Построение и использование систем на основе технологии OLAP. Технология добычи данных (Data Mining): Математические основы основных классов методов. Известные схемы и алгоритмы предварительной подготовки и преобразования данных. Открытые стандарты интеграции технологии Data Mining. Современные программные платформы для создания систем поддержки принятия решений. /Ср/</p>	6	13	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	контрольная работа
1.22	<p>Экзамен</p>	6	27	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Вопросы к экзамену

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пижурин А. А., Пятков В. Е., Пижурин (мл.) А. А.	Методы и средства научных исследований: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, электронный ресурс	1
Л1.2	Маглеванный  ,  , Карякина Т.  .	Математические основы первичной обработки экспериментальных данных: Методические материалы по прикладной статистике	Волгоград: Волгоградский государственный социально- педагогический университет, «Перемена», 2015, электронный ресурс	1
Л1.3	Брусенцев, А. Г.	Анализ данных и процессов. Ч.1. Методы статистического анализа данных: учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017, электронный ресурс	1
Л1.4	Криволапов С.Я.	Введение в анализ данных. Поиск структуры данных с применением языка Python: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024, электронный ресурс	1
Л1.5	Мхитарян В. С., Архипова М. Ю., Дуброва Т. А., Миронкина Ю. Н., Сиротин В. П.	Анализ данных: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Плотников А. Н.	Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов	Санкт-Петербург: Лань, 2016, электронный ресурс	1
Л2.2	Лемешко Б. Ю., Лемешко С. Б., Постовалов С. Н., Чимитова Е. В.	Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход: Монография	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011,	1

ЛЗ.3	Васильев, Е. П., Орешков, В. И.	Интеллектуальный анализ данных в технологиях принятия решений: учебное пособие	Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2023, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Шклярова Е. И.	Обработка многократных измерений при малом числе наблюдений с использованием таблиц Стьюдента: Методические рекомендации	Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015, электронный ресурс	1

ЛЗ.2	Маглеванный, И. И., Карякина, Т. И.	Математические основы первичной обработки экспериментальных данных: методические материалы по прикладной статистике	Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2015, электронный ресурс	1
ЛЗ.3	Ширкунова, Н. В., Кудрявцев, О. Е., Пожидаева, Е. С., Родительская, Е. В., Тимофеев, И. М.	Статистический анализ с применением программных средств: практикум	Москва: Российская таможенная академия, 2017, электронный ресурс	1
ЛЗ.4	Богданов Е.П.	Интеллектуальный анализ данных: Учебное пособие	Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2019, электронный ресурс	1
ЛЗ.5	Вольфсон М. Б.	Анализ данных: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023, электронный ресурс	1
ЛЗ.6	Криволапов С.Я.	Введение в анализ данных. Поиск структуры данных с применением языка Python: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт разработчика программного обеспечения "Руководство по языку C#" https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/
Э2	Сайт журнала «Открытые системы» http://www.osp.ru/
Э3	Компьютерный портал http://www.f1cd.ru/os/
Э4	Журнал Информационные ресурсы России. http://rosenergo.gov.ru/information_and_analytical_support/informatsionnie_resursi_rossii
Э5	Сайт Информационных технологий. http://inftech.webservis.ru/
Э6	Российский общеобразовательный портал. http://www.school.edu.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система OS Windows
6.3.1.2	/Linux, пакет прикладных программ Office,
6.3.1.3	MS Visual Studio Code.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
-----	--