

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НИУ «БелГУ»)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО

И.о. проректора по качеству и дополнительному
образованию

В.А. Шаповалов
«__» _____ 2023

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом института инженерных и
цифровых технологий
протокол от _____ 2023 № ____
Директор института инженерных и цифровых
технологий

К.А. Польщиков
«__» _____ 2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

СРЕДСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

дополнительное профессиональное образование
(подвид дополнительного образования)

**Белгород
2023**

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

СРЕДСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

Составители учебного, учебно-тематического плана программы

Путивцева Наталья Павловна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры
прикладной информатики и информационных технологий
Зайцева Татьяна Валентиновна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры
прикладной информатики и информационных технологий

Разработчики программы:

Путивцева Наталья Павловна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры
прикладной информатики и информационных технологий
Зайцева Татьяна Валентиновна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры
прикладной информатики и информационных технологий
Петина Мария Александровна, кандидат географических наук, доцент кафедры прикладной
информатики и информационных технологий;
Лифиренко Максим Вячеславович, кандидат технических наук, генеральный директор ООО
«Нью Диджитал Ворлд»

Рассмотрена на заседании кафедры прикладной информатики и
информационных технологий

Протокол №8 от «5» апреля 2023г.

Заведующий кафедрой

В.В. Ломакин

Белгород
2023

I. Общие положения

1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Средства интеллектуальной обработки информации в социально-экономической сфере» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 №902 (далее – ФГОС ВО), а также профессионального стандарта 06.031 Специалист по автоматизации информационно-аналитической деятельности (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 425н)

2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее –

Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Информационно-коммуникационные технологии», проводится в ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очно-заочной форме обучения.

3. Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта 06.031 Специалист по автоматизации информационно-аналитической деятельности.

4. Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области разработки информационных систем в экономике.

Срок освоения Программы составляет 294 часа.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее ОПОП ВО) бакалавриата – по направлениям подготовки 38.00.00 Экономика – в объеме не менее второго курса (бакалавры 3-го курса), ОПОП ВО специалитета по направлениям подготовки 38.00.00 Экономика – не менее третьего курса (специалисты 4-го курса). Также к освоению ДПП ПП допускаются лица, обучающиеся по программам магистратуры по направлениям подготовки 38.00.00 Экономика, которые не относятся к ИТ-профилю (согласно приложению к Методике расчета показателя граждан, прошедших обучение по дополнительным образовательным программам).

5. Область профессиональной деятельности - связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом).

II. Цель

6. Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере; приобретение новой квалификации «Младший системный аналитик».

III. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

7. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте по соответствующей должности «Младший системный аналитик», представлены в таблице 1:

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по информационным системам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2014 № 896н)

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом)	научно-исследовательский; организационно-управленческий;	ПК – 1. Способность определять требования к алгоритмам, классифицировать их, определять составляющие алгоритмов на основе нормативно-справочных документов (Применяет принципы и основы алгоритмизации - 30)	Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	В/01.6 Формализация задач автоматизированной информационно-аналитической поддержки процессов принятия решений в сфере безопасности в конкретной предметной области	В. Решение задач АИАД с использованием ИАС в защищенном исполнении	06 Связь, информационные и коммуникационные технологии
			Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов			
		ПК – 2. Способность анализировать данные профессиональной сферы, выявлять их ограничения, строить прогнозы, принимать решения по сложным	Решение теоретико-вероятностных и статистических задач на базе ИАС	В/02.6 Решение типичных задач обработки информации в ИАС		
			Решения типовых задач обработки информации в ИАС			

		и/или слабоструктурированным проблемам профессиональной сферы, использовать в своей профессиональной деятельности новые информационные и компьютерные технологии (Применяет новые информационные технологии - 180)	Выполнение задач прогнозирования, планирования, выработки решений при различной априорной неопределенности имеющейся информации			
			Выдвижение гипотез, определение границ их применения и подтверждение или опровержение их на практике в процессе информационно-аналитической деятельности			
			Решение типичных задач анализа информации в ИАС			
		ПК – 3. Способность применять основы искусственного интеллекта и машинного обучения при решении задач в профессиональной сфере (Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение - 37)	Решение типичных задач анализа информации в ИАС	В/03.6 Решение типичных задач анализа информации в ИАС		
			Интерпретация профессионального смысла получаемых формальных результатов			

Таблица 2

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Средства интеллектуальной обработки информации в социально-экономической сфере»

Наименование сферы	Код и наименование профессиональной компетенции	Пример инструментов	0 — способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	1 — способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованным и продуктами	2 — способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	3 — способность проявляется системно / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
информационных и коммуникационных технологий	ПК – 1. Способность определять требования к алгоритмам, классифицировать их, определять составляющие алгоритмов на основе нормативно-справочных документов (Применяет принципы и основы алгоритмизации - 30)	Вычислительные алгоритмы Алгоритмы обработки данных Microsoft Visio	(+)	(+)	(+)	(-)
	ПК – 2. Способность анализировать данные профессиональной сферы, выявлять их ограничения, строить прогнозы, принимать решения по	Gretl Прикладные СППР	(+)	(+)	(+)	(+)

	<p>сложным и/или слабоструктурированным проблемам профессиональной сферы, использовать в своей профессиональной деятельности новые информационные и компьютерные технологии (Применяет новые информационные технологии - 180)</p>					
	<p>ПК – 3. Способность применять основы искусственного интеллекта и машинного обучения при решении задач в профессиональной сфере (Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение - 37)</p>	<p>Методы интеллектуального анализа данных</p>	<p>(+)</p>	<p>(+)</p>	<p>(-)</p>	<p>(-)</p>

IV. Характеристика новых и развиваемых цифровых компетенций, формирующихся в результате освоения программы

8. В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

- ПК – 1. Способность определять требования к алгоритмам, классифицировать их, определять составляющие алгоритмов на основе нормативно-справочных документов;
- ПК – 2. Способность анализировать данные профессиональной сферы, выявлять их ограничения, строить прогнозы, принимать решения по сложным и/или слабоструктурированным проблемам профессиональной сферы, использовать в своей профессиональной деятельности новые информационные и компьютерные технологии;
- ПК – 3. Способность применять основы искусственного интеллекта и машинного обучения при решении задач в профессиональной сфере.

V. Планируемые результаты обучения по ДПП ПП

10. Результатами подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий - связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом); приобретение новой квалификации «Младший системный аналитик».

Наименование компетенции: ПК – 1. Способность определять требования к алгоритмам, классифицировать их, определять составляющие алгоритмов на основе нормативно-справочных документов

Знать:

- принципы и основы алгоритмизации;
- языки формализации функциональных спецификаций;
- определения алгоритмов, видов и свойств алгоритмов;
- методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;

Уметь:

- использовать методы и приемы формализации задач;
- использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;

- использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;

Иметь навыки:

- формализации задач;
- алгоритмизации поставленных задач;
- построения алгоритмов решения типичных задач обработки информации в ИАС;
- применения программных продуктов для графического отображения алгоритмов.

Наименование компетенции: ПК – 2. Способность анализировать данные профессиональной сферы, выявлять их ограничения, строить прогнозы, принимать решения по сложным и/или слабоструктурированным проблемам профессиональной сферы, использовать в своей профессиональной деятельности новые информационные и компьютерные технологии

Знать:

- методологические основы теории принятия решений, теории измерений, теории прогнозирования и планирования;
- методы теории вероятностей, теории случайных процессов и математической статистики;
- математические модели, методы и алгоритмы решения типичных задач анализа информации в ИАС;
- программное обеспечение процесса решения задач анализа информации в ИАС.

Уметь:

- применять специализированные пакеты для анализа профессиональной информации (в ИАС);
- применять специализированные пакеты и онлайн-инструменты для прогнозирования процессов социально-экономической сферы.

Иметь навыки:

- разработки формализованных моделей, методов и алгоритмов решения типичных задач автоматизированной информационно-аналитической поддержки процессов принятия решений;
- навыками использования современных моделей и методов измерения, прогнозирования, планирования, принятия решений при выполнении задач поддержки процессов принятия решений;
- проверки гипотез и границ их применения в задачах анализа информации в ИАС;
- представления результатов решения аналитических задач в стандартном виде.

Наименование компетенции: ПК – 3. Способность применять основы искусственного интеллекта и машинного обучения при решении задач в профессиональной сфере.

Знать:

- методические подходы к интерпретации профессионального смысла получаемых результатов анализа информации в ИАС;
- программное обеспечение процесса решения задач анализа информации в ИАС.

Уметь:

- осуществлять информационно-аналитическую поддержку процессов принятия решений, в том числе с использованием искусственного интеллекта.

Иметь навыки:

- интерпретации профессионального смысла получаемых результатов анализа информации в ИАС.

VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП

12. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий – связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом); приобретение новой квалификации «Младший системный аналитик».

13. Учебный процесс организуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области - Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом)

14. Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами Университета, допустимо привлечение к образовательному процессу высококвалифицированных специалистов ИТ-сферы и/или дополнительного профессионального образования в части, касающейся профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, с обязательным участием представителей профильных организаций-работодателей. Возможно привлечение региональных руководителей цифровой трансформации (отраслевых ведомственных и/или корпоративных) к проведению итоговой аттестации, привлечение работников организаций реального сектора экономики субъектов

Российской Федерации.

VII. Учебный план ДПП

15. Объем Программы составляет 294 часа

16. Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Учебный план программы профессиональной переподготовки
«Средства интеллектуальной обработки информации в социально-экономической сфере»

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Общая трудоемкость (<u>294</u> часа)	Форма контроля
1.	Принципы и основы алгоритмизации	36	Оценка выполнения заданий
2.	Построение прикладных алгоритмов	36	Оценка выполнения заданий
3.	Построение прикладных статистических и эконометрических моделей	54	Оценка выполнения заданий
4	Решение сложных проблем методами многокритериального сравнения	72	Оценка выполнения заданий
5	Интеллектуальный анализ данных	54	Оценка выполнения заданий
6	Практика производственная, в том числе в форме стажировки	36	Оценка выполнения заданий
	Промежуточная аттестация		тестирование
	Итоговая аттестация	6	ЭКЗАМЕН
	Итого:	294	

VIII. Календарный учебный график

18. Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным дням.

Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки «Средства интеллектуальной обработки информации в социально-экономической сфере»

[illegible]

IX. Рабочая программа учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

19. Рабочая программа содержит перечень разделов и тем, а также рассматриваемых в них вопросов с учетом их трудоемкости.

Рабочая программа разрабатывается Университетом с учетом профессионального стандарта __06.031 Специалист по автоматизации информационно-аналитической деятельности (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 425н).

№ п/п	Наименование и краткое содержание раздела(модуля)	Объем, часов
1.	<p style="text-align: center;">Принципы и основы алгоритмизации</p> <p>Тема 1: Понятие и свойства алгоритмов Тема 2: Исполнители алгоритмов Тема 3: Основные характеристики алгоритмов Тема 4: Словесный и символьный (псевдокоды) способы представления алгоритмов Тема 5: Графический способ представления алгоритмов Тема 6: Линейные структуры Тема 7: Разветвляющиеся структуры Тема 8: Циклические структуры</p>	36
2.	<p style="text-align: center;">Построение прикладных алгоритмов</p> <p>Тема 1 Построение алгоритмов регрессионного анализа Тема 2: Построение алгоритмов моделей временных рядов Тема 3: Построение алгоритмов построения прогнозов на основе регрессионного анализа Тема 4: Построение алгоритмов построения прогнозов на основе моделей временных рядов Тема 5: Построение алгоритмов однокритериального оценивания (ранжирование, парные сравнения) Тема 6: Построение алгоритмов многокритериального оценивания (МАИ, ELECTRE, метод смещенного идеала, методика Блюмина)</p>	36
3	<p style="text-align: center;">Построение прикладных статистических и эконометрических моделей</p> <p>Тема 1: Построение моделей регрессионного анализа в пакете Gretl Тема 2: Построение моделей регрессионного анализа с помощью онлайн-инструментов Тема 3: Построение моделей временных рядов в пакете Gretl Тема 4: Построение моделей временных рядов с помощью онлайн-инструментов Тема 5: Построение прогнозов на основе моделей регрессии Тема 6: Построение прогнозов на основе моделей временных рядов</p>	54
	<p style="text-align: center;">Решение сложных проблем методами многокритериального сравнения</p> <p>Тема 1: Решение задач многокритериального оценивания с использованием СППР на основе методов анализа иерархий Тема 2: Решение задач многокритериального оценивания с использованием СППР, использующих методы Electre Тема 3: Решение задач многокритериального оценивания на основе методов анализа иерархий Тема 4: Решение задач многокритериального оценивания на основе</p>	72

	методов Electre Тема 5: Решение задач многокритериального оценивания на основе методов смещенного идеала Тема 6: Решение задач многокритериального оценивания на основе формализованной методики Блюмина Тема 7: Использование онлайн-инструментов для решения задач с помощью МАИ Тема 8: Использование онлайн-инструментов для решения задач с помощью метода средневзвешенной суммы	
	Интеллектуальный анализ данных Тема 1: Математика для анализа данных Тема 2: Введение в анализ данных (Понятие и задачи интеллектуального анализа данных) Тема 3: Методы интеллектуального анализа данных (Деревья решений, нейронные сети, ассоциативные правила, регрессионный анализ, временные ряды)	54
4	Практика производственная, в том числе в форме стажировки	36
5	Промежуточная аттестация	
6	Итоговая аттестация	6

20. Учебно-тематический план Программы определяет тематическое содержание, последовательность разделов и (или) тем и их трудоемкость.

№ п/п	Наименование раздела(модуля)	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельно й работы (выполнение лабораторных работ, прохождение тестирования)
		Лекции	Лаборатор ные работы	
1	Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации	16	14	6
1.1	Раздел 1.1. Алгоритм и его свойства	4	0	2
1.1.1	Понятие и свойства алгоритмов	2	0	0,5
1.1.2	Исполнители алгоритмов	1	0	0,5
1.1.3	Основные характеристики алгоритмов	1	0	1
1.2	Раздел 1.2. Способы описания алгоритмов	4	2	2
1.2.1	Словесный и символьный (псевдокоды) способы представления алгоритмов	2	0	1
1.2.2	Графический способ представления алгоритмов	2	2	1
1.3	Раздел 1.3. Основные алгоритмические структуры	6	12	2
1.3.1	Линейные структуры	2	2	0,5
1.3.2	Разветвляющиеся структуры	2	4	0,5
1.3.3	Циклические структуры	2	6	1
2	Модуль 2. Построение прикладных алгоритмов	10	18	8
2.1	Раздел 2.1. Построение алгоритмов	4	6	2

	статистических процедур оценки параметров социально-экономических процессов			
2.1.1	Построение алгоритмов регрессионного анализа	2	4	1
2.1.2	Построение алгоритмов моделей временных рядов	2	2	1
2.2	Раздел 2.2. Построение алгоритмов процедур оценки прогнозирования социально-экономических процессов	3	6	3
2.2.1	Построение алгоритмов построения прогнозов на основе регрессионного анализа	2	4	1
2.2.2	Построение алгоритмов построения прогнозов на основе моделей временных рядов	2	2	1
2.3	Раздел 2.3. Построение алгоритмов отбора и обработки экспертной информации при решении сложных проблем социально-экономической сферы	3	6	3
2.3.1	Построение алгоритмов однокритериального оценивания (ранжирование, парные сравнения)	1	2	1
2.3.2	Построение алгоритмов многокритериального оценивания (МАИ, ELECTRE, метод смещенного идеала, методика Блюмина)	2	4	2
3	Модуль 3. Построение прикладных статистических и эконометрических моделей	20	24	10
3.1	Раздел 3.1. Построение моделей регрессионного анализа в пакете Gretl и с помощью онлайн-инструментов	6	8	4
3.1.1	Построение моделей регрессионного анализа в пакете Gretl	3	5	2
3.1.2	Построение моделей регрессионного анализа с помощью онлайн-инструментов	3	4	1
3.2	Раздел 3.2. Построение моделей временных рядов в пакете Gretl и с помощью онлайн-инструментов	6	8	4
3.2.1	Построение моделей временных рядов в пакете Gretl	2	8	8
3.2.2	Построение моделей временных рядов с помощью онлайн-инструментов	2	8	6
4	Модуль 4. Решение сложных проблем методами многокритериального сравнения	20	32	20
4.1	Раздел 4.1. Решение задач многокритериального оценивания с использованием специализированных	7	11	6

	компьютерных программ			
4.1.1	Решение задач многокритериального оценивания с использованием СППР на основе методов анализа иерархий	4	6	4
4.1.2	Решение задач многокритериального оценивания с использованием СППР, использующих методы Electre	3	5	2
4.2	Раздел 4.2. Решение задач многокритериального оценивания с использованием табличного процессора MS Excel (МАИ, Electre, метод смещенного идеала, формализованная методика Блюмина)	8	20	8
4.2.1	Решение задач многокритериального оценивания на основе методов анализа иерархий	2	7	3
4.2.2	Решение задач многокритериального оценивания на основе методов Electre	2	5	3
4.2.3	Решение задач многокритериального оценивания на основе методов смещенного идеала	2	4	1
4.2.4	Решение задач многокритериального оценивания на основе формализованной методики Блюмина	2	4	1
4.3	Раздел 4.3. Решение задач многокритериального оценивания с использованием онлайн-инструментов (МАИ, метод средневзвешенной суммы (СМАРТ))	2	6	2
4.3.1	Использование онлайн-инструментов для решения задач с помощью МАИ	1	4	1
4.3.2	Использование онлайн-инструментов для решения задач с помощью метода средневзвешенной суммы	1	2	1
5	Модуль 5. Интеллектуальный анализ данных	20	24	10
5.1	Математика для анализа данных	4	6	2
5.2	Введение в анализ данных	6	8	2
5.3	Методы интеллектуального анализа данных	10	10	6
6	Практика производственная, в том числе в форме стажировки		36	
Промежуточная аттестация				
Итоговая аттестация			6	

Х. Формы аттестации

21. Слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация по Программе проводится в форме демонстрационного экзамена.

22. Лицам, успешно освоившим Программу (в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, или навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности) и прошедшим итоговую аттестацию в рамках проекта «Цифровые кафедры», выдается документ о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке.

При освоении ДПП ПП параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

23. Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из Университета, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому Университетом.

XI. Оценочные материалы

24. Контроль знаний, полученных слушателями при освоении разделов (модулей) Программы, осуществляется в следующих формах:

- текущий контроль успеваемости – обеспечивает оценивание хода освоения разделов Программы, проводится в форме оценивания лабораторных работ;
- промежуточная аттестация – завершает изучение отдельного модуля Программы, проводится в форме теста с проверкой в автоматическом режиме;
- итоговая аттестация – завершает изучение всей программы.

25. В ходе освоения Программы каждый слушатель выполняет следующие отчетные работы:

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Задание	Критерии оценки (0 –практическое задание не выполнено. 1- выполнено с полной помощью наставника. 2- выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3- выполнено самостоятельно.)
1.	Принципы и основы алгоритмизации	Лабораторные работы	Зачтено (1-3) /не зачтено (0)
2.	Построение прикладных алгоритмов	Лабораторные работы	Зачтено (1-3) /не зачтено (0)
3.	Построение прикладных статистических и эконометрических моделей	Лабораторные работы	Зачтено (1-3) /не зачтено (0)
4.	Решение сложных проблем методами многокритериального сравнения	Лабораторные работы	Зачтено (1-3) /не зачтено (0)

5.	Интеллектуальный анализ данных	Лабораторные работы	Зачтено (1-3) /не зачтено (0)
6.	Практика производственная, в том числе в форме стажировки	Отчет по практике	Зачтено (1-3) /не зачтено (0)
7.	Промежуточная аттестация	тест	Тестирование (зачтено/не зачтено)
8.	Итоговая аттестация	Демонстрационный экзамен	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

26. Текущий контроль. Перечень примерных задач в лабораторных работах.

Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации

Лабораторная работа №1. Знакомство с пакетом для построения блок-схем Microsoft Visio

Изучить возможности Microsoft Visio для построения блок-схем.

Лабораторная работа №2. Алгоритмизация задач линейной структуры
Задача 1. Стороны прямоугольника a и b . Найдите периметр, площадь и диагональ прямоугольника. Для вычисления диагонали использовать формулу $D = \sqrt{a^2 + b^2}$. $P := 2 * (a + b)$, $S := a * b$

Задача 2. Стороны параллелограмма a и b , угол между ними x . Определите периметр, площадь, диагонали параллелограмма.

Задача 3. Длины сторон треугольника равны a , b , c . Найдите длины высот треугольника H_1 , H_2 , H_3 . Для определения высот треугольника использовать формулу $H_a = 2S/a$.

Задача 4. Длины сторон треугольника k , l , m . Найдите площадь треугольника, радиус вписанной и радиус описанной окружности. Радиус вписанной окружности определяется по формуле $R = S/p$, а радиус описанной окружности - $R_o = abc/4S$.

Задача 5. Даны длины ребер a , b , c прямоугольного параллелепипеда. Найти его объем $V = abc$ и площадь поверхности $S = 2(ab + bc + ac)$.

Задача 6. Даны два числа a , b , c . Найти их среднее арифметическое.

Задача 7. Мальчик купил в магазине n порций мороженого по цене 1200 руб. и k плиток шоколада по цене 3800 руб. Сколько всего потратил мальчик.

Задача 8. Даны длины сторон треугольника A , B , C . Найти площадь треугольника S .

Задача 9. Даны координаты вершин треугольника ABC . Найти его площадь.

Задача 10. Составить линейный алгоритм в сфере профессиональной деятельности (химия, медицина, юриспруденция, экономика и т.д.).

Лабораторная работа №3. Алгоритмизация задач разветвленной структуры

Задача 1. Ввести 2 числа. Если сумма этих чисел четная, найти произведение, в противном случае, найти частное этих чисел.

Задача 2. Ввести два числа. Найти меньшее.

Задача 3. Ввести число. Если оно больше 20, разделить его на 2, если меньше

или равно 20, то умножить на 5.

Задача 4. Ввести рост человека. Вывести на экран сообщение «ВЫСОКИЙ», если рост превышает 180 см, в противном случае вывести сообщение «НЕ ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ».

Задача 5. Решить квадратное уравнение.

Задача 6. Составить блок-схему по следующему алгоритму:

Алг Задача-6

вещ X

нач ввод X

если $X < 0$

то вывод "отрицательное число" иначе вывод "положительное число"

кон

Задача 7. Составить блок-схему для решения задачи: дано число X. Увеличить его на 10, если оно положительное, во всех остальных случаях уменьшить его на 10.

Задача 8. Проверить существует ли треугольник со сторонами a, b и c.

Задача 9. Определить вид треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний) по трем сторонам.

Задача 10. Составить блок-схему алгоритма вычисления функции

Задача 11. Составить алгоритм. Если $N > T$, то $S = V - T$, иначе $S = W + T$.

Лабораторная работа №4. Алгоритмизация задач с циклами

Задача 1. Найти сумму натуральных чисел до N (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 2. Вычислить значения функции $y=x^2$ на отрезке $[1, 10]$ с шагом 1 (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 3. Известны n оценок по математике за год. Вычислите средний бал (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 4. Дано N целых чисел. Вычислить произведение положительных чисел (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 5. Дано N целых чисел. Вычислить сумму положительных чисел (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 6. Дано x ($x > 1$). Вычислить и вывести степени x. Вычисления производить до тех пор, пока вычисляемое значение не станет больше 108 (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 7. Найти максимальное число из десяти натуральных чисел, вводимых с клавиатуры чисел (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с параметром).

Задача 8. Вычислить знакопеременную сумму $S=1-2+3-4+\dots+19-20$ (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с параметром).

Задача 9. Составить программу нахождения суммы чётных чисел, находящихся в промежутке от 26 до 88 (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 10. Запросить имя пользователя и напечатать "Привет, Вася!" 10 раз (если Вася – имя пользователя), при построении блок-схемы использовать

структуру цикла с постусловием.

Задача 11. Найдите все натуральные числа от 1 до 1000, кратные 3 (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с постусловием).

Задача 12. Составить таблицу значений функции $y = 5x - 2$ на отрезке $[1; 20]$ с шагом $h = 2$ (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с параметром).

Задача 13. Вычислить произведение нечетных чисел, меньших 16. (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с параметром).

Модуль 2. Построение прикладных алгоритмов

Задача №1

Составить алгоритм построения модели парной линейной регрессии

Задача №2

Составить алгоритм построения модели парной нелинейной регрессии

Задача №3

Составить алгоритм оценки статистической значимости уравнения парной линейной регрессии на основе F-критерия Фишера

Задача №4

Составить алгоритм оценки статистической значимости уравнения парной линейной регрессии на основе t-критерия Стьюдента

Задача №5

Составить алгоритм оценки гомоскедастичности методом Гольдфельда-Квандта.

Этапы метода:

1) Упорядочение n наблюдений по мере возрастания переменной x .

Исключение из рассмотрения C центральных наблюдений; при этом ($n - C$): $2 > p$, где p — число оцениваемых параметров

2) Разделение совокупности из $(n - C)$ наблюдений на две группы (соответственно с малыми и большими значениями фактора x) и определение по каждой из групп уравнений регрессии.

3) Определение остаточной суммы квадратов для первой (S_i) и второй (S_j) групп и нахождение их отношения: $R = S_i : S_j$.

4) Сравнение R с табличным значением F-критерия с $(n - C - 2p)$: 2 степенями свободы. Чем больше величина R превышает табличное значение F-критерия, тем более нарушена предпосылка о равенстве дисперсий остаточных величин.

Задача №6

Составить алгоритм построения трендовых моделей временных рядов.

Задача №7

Составить алгоритм построения трендовых моделей с использованием методов скользящего среднего.

Задача №8

Составить алгоритм проверки гипотезы о наличии тренда во временном ряде, основанной на выборочной медиане.

Этапы:

1) Расчет медианы

2) Формирование ряда разностей между членом ряда и медиана

- 3) Вычисление знака каждой разности
- 4) Формирование серий
- 5) Расчет эмпирических значений количества серий и самой протяженной серии
- 6) Расчет теоретических значений количества серий и самой протяженной серии
- 7) Определение выполнимости неравенств, связывающих эмпирические и теоретические значения
- 8) Вывод о наличии или отсутствии тренда во временном ряде

Задача №9

Составить алгоритм определения структуры временных рядов на основе расчета и анализа значений коэффициентов автокорреляции

Задача №10

Составить алгоритм построения прогноза на основе парной линейной регрессии

Задача №11

Составить алгоритм проведения парных сравнений объектов

Задача №12

Разработка алгоритмов классического метода анализа иерархий

Этапы:

- 1) Иерархическое представление проблемы.
- 2) Построение множества матриц парных сравнений.
- 3) Определение векторов локальных приоритетов.
- 4) Проверка согласованности полученных результатов.
- 5) Вычисление глобальных приоритетов.

Модуль 3. Построение прикладных статистических и эконометрических моделей

Задача №1

В некоторой фирме имеются статистические данные (x_i, y_i) . x_i - независимая(объясняющая) переменная - расходы на рекламу продукции фирмы; y_i - зависимая(объясняемая) переменная - объём продаж, соответствующий расходам x_i . Следует построить линейную регрессионную модель, объясняющую, как повышение бюджета на рекламу влияет на объём продаж, в Gretl.

Задача №2

Провести регрессионный анализ данных по заработной плате (Y , долл.) и возрасту (X , лет) 20 работников совместного предприятия с целью бюджетирования затрат на оплату труда, в Gretl. Определить корректность линейной модели регрессии. Построить нелинейные модели.

Таблица 1

Данные о заработной плате и возрасте работников предприятия

Зар. плата 300 400 300 320 200 350 350 400 380 400

Возраст 29 40 36 31 23 45 38 40 50 47

Зар.плата 250 350 200 400 220 320 390 360 260 250

Возраст 28 30 25 48 30 40 40 38 29 25

Задача №3

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%).

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7,0	3,9	10,0	11	9,0	6,0	21,0
2	7,0	3,9	14,0	12	11,0	6,4	22,0
3	7,0	3,7	15,0	13	9,0	6,8	22,0
4	7,0	4,0	16,0	14	11,0	7,2	25,0
5	7,0	3,8	17,0	15	12,0	8,0	28,0
6	7,0	4,8	19,0	16	12,0	8,2	29,0
7	8,0	5,4	19,0	17	12,0	8,1	30,0
8	8,0	4,4	20,0	18	12,0	8,5	31,0
9	8,0	5,3	20,0	19	14,0	9,6	32,0
10	10,0	6,8	20,0	20	14,0	9,0	36,0

Построить линейную модель множественной регрессии.

Модуль 4. Решение сложных проблем методами многокритериального сравнения

Задача №1

Решить задачу покупки смартфона с использованием метода анализа иерархий Саати в MS Excel.

Задача №2

Решить задачу выбора корпоративной системы для предприятия с использованием метода анализа иерархий Саати в СППР (на выбор СППР «Решение», СППР «Выбор», T-Choice, M-Priority)

Задача №3

Решить задачу покупки квартиры с использованием метода анализа иерархий Саати в T-Choice и M-Priority, сравнить результаты

Задача №4

Решить задачу выбора места работы с использованием мультипликативного метода анализа иерархий в MS Excel

Задача №5

Решить задачу выбора места учебы с использованием СППР J-Electre

Задача №6

Решить задачу подбора туристического маршрута с использованием онлайн-инструментов на основе метода анализа иерархий

Задача №7

Решить задачу подбора наиболее выгодного банковского вклада на основе формализованной методики Блюмина

Задача №8

Решить задачу подбора банка для оформления кредита с использованием упрощенного метода анализа иерархий

Модуль 5. Интеллектуальный анализ данных

Лабораторная работа №1. Связь математики и современных инструментов анализа данных. Примеры задач с собеседований.

Лабораторная работа № 2. Работа с массивами данных.

Лабораторная работа № 3. Вектора, матрицы, операции, логика, множества.

Лабораторная работа № 4. Анализ признаков и оценка их информативности

Лабораторная работа № 5. Базовые методы интеллектуального анализа данных

Лабораторная работа № 6. Классификация данных

Лабораторная работа № 7. Классификация методом "К-ближайших соседей"

Лабораторная работа № 8. Линейная регрессия

Лабораторная работа № 9. Деревья решений

Лабораторная работа № 10. Метод случайного леса

Лабораторная работа № 11. Применение интеллектуального анализа данных в задачах поддержки принятия решений

Лабораторная работа № 12. Наивный байесовский классификатор

Лабораторная работа № 13. Нейросетевые технологии в интеллектуальном анализе данных

27. Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Оценка уровня освоения каждого модуля осуществляется аттестационной комиссией с учетом выполнения лабораторных работ и сдачи зачета:

Модуль 1.	Посещаемость не ниже 50%, активность на занятиях, выполнение лабораторных работ, тестирование	Зачет – не зачет
Модуль 2.	Посещаемость не ниже 50%, активность на занятиях, выполнение лабораторных работ, тестирование	Зачет – не зачет
Модуль 3.	Посещаемость не ниже 50%, активность на занятиях, выполнение лабораторных работ	Зачет – не зачет
Модуль 4.	Посещаемость не ниже 50%, активность на занятиях, выполнение лабораторных работ	Зачет – не зачет
Модуль 5.	Посещаемость не ниже 50%, активность на занятиях, выполнение лабораторных работ	Зачет – не зачет
Практика производственная, в том числе в форме стажировки	Посещаемость не ниже 50%, выполнение программы практики	Зачет – не зачет

Критерии оценки:

«Зачтено» - слушатель глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований;

осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

«Не зачтено» - слушатель имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Перечень примерных тестовых вопросов

Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации

Задания с одним правильным вариантом ответа

1. Данная блок-схема программы ...
 - о возводит введенное число в 9 степень и выводит результат
 - о возводит введенное число в 10 степень и выводит результат
 - производит сложение 9 подряд идущих натуральных чисел начиная с введенного и выводит результат
 - о производит сложение 10 подряд идущих натуральных чисел начиная с введенного и выводит результат
2. При поиске логических ошибок в программе на языке высокого уровня можно
 - использовать режим пошагового выполнения программы
 - о использовать режим «семантический анализ»
 - о проверить синтаксис программы
 - о подключить библиотеки отладки
3. В системе программирования отладчик используется для ...
 - о создания библиотек подпрограмм
 - поиска ошибок
 - о редактирования текстов программ
 - о перевода программы в машинные коды
4. Одной из важных функций, реализуемых системой программирования, является ...
 - о автоматическое тестирование программного продукта на всех вариантах входных данных
 - о автоматизация выбора языка программирования, исходя из постановки задачи
 - о анализ существующих программных продуктов по соответствующей тематике
 - автоматическая компоновка разработанных модулей в единый проект
5. В интегрированной системе программирования компилятор ...
 - о отлаживает работу программы
 - о генерирует диаграмму связей между модулями
 - преобразует исходную программу в эквивалентную ей программу в машинных кодах

- о воспринимает исходную программу и исполняет ее
- 6. Обнаруженное при отладке программы нарушение формы языковой конструкции приводит к сообщению о(б) _____ ошибке
 - о семантической
 - синтаксической
 - о грамматической
 - о орфографической
- 7. В объектно-ориентированном программировании правильной является фраза ...
 - о объект – это то же самое, что и класс
 - о класс и объект – не связанные между собой понятия
 - объект – это экземпляр класса
 - о класс – это экземпляр объекта
- 8. Основой методологии объектно-ориентированного программирования является ...
 - о вывод некоторого целевого утверждения
 - описание системы в терминах объектов и связей между ними
 - о отказ от использования подпрограмм при реализации системы
 - о описание системы в виде рекуррентных соотношений
- 9. В объектно-ориентированном программировании структуру и функционирование множества объектов с подобными характеристиками, атрибутами и поведением описывает ...
 - класс
 - о полиморфизм
 - о событие
 - о метод
- 10. В процессе наследования возникает ...
 - о новое поле в каждом классе
 - иерархия объектов
 - о инкапсуляция данных и методов
 - о новый метод в каждом классе
- 11. Операция модификации над объектом ...
 - о даёт доступ к содержанию объекта по частям, в строго определенном порядке
 - о разрушает объект и освобождает занимаемую им память
 - о дает доступ к состоянию, но не изменяет его
 - изменяет состояние объекта
- 12. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие.
если _____ то $M=X$
 иначе $M=Y$
если $M>Z$ то $M=Z$
Вставьте условие так, чтобы данный фрагмент алгоритма выполнял поиск минимального из X, Y, Z .
 - о $X>Z$
 - о $Y>Z$
 - $X>Y$
 - о $X<Y$
- 13. Представленная программа выводит ...

```

S:=0;
N:=1;
ПОКА (S+N)<X
НЦ
    S:=S+N;
    N:=N+1;
КЦ;
ВЫВОД (S);

```

- о все значения сумм подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1 до X
- о минимальное значение суммы подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1, большее X
- о максимальное натуральное число, меньшее X
- последнее значение суммы подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1, меньшее X

14. Представленная программа выводит ...

```

S:=0;
N:=1;
ПОКА S<X
НЦ
    S:=S+N;
    N:=N+1;
КЦ;
ВЫВОД (S);

```

- о количество натуральных чисел, начиная с 1, сумма которых не превышает X
- о максимальное значение суммы подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1, меньшее X
- о количество натуральных чисел, начиная с 1, меньших X
- первое большее X значение суммы подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1

15. Представленная программа запрашивает у пользователя последовательность чисел, заканчивающуюся 0. По окончании программы будет выведено ...

```

N:=0;
X:=1;
ПОКА X<>0
НЦ
    ВЫВОД ('ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ X');
    ВВОД (X);
    ЕСЛИ X>0 ТО
        N:=N+1;
    КЦ;
ВЫВОД (N);

```

- о все положительные числа, введенные пользователем
- о количество ненулевых чисел, введенных пользователем
- о количество введенных пользователем чисел
- количество введенных пользователем положительных чисел

16. Представленная программа запрашивает у пользователя

последовательность чисел, заканчивающуюся 0. По окончании программы выводится ...

```
S:=0;
X:=1;
ПОКА X<>0
НЦ
    ВЫВОД ('ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ X');
    ВВОД (X);
    ЕСЛИ X>0 ТО
        S:=S+X;
    КЦ;
ВЫВОД (S);
```

- о сумма ненулевых чисел, введенных пользователем
- о сумма отрицательных чисел, введенных пользователем
- сумма положительных чисел, введенных пользователем
- о количество введенных пользователем положительных чисел

17. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие:

```
если _____ то A=X
                иначе A=Y
если A>X-Y то A=A/2
                иначе A=A*2
```

Вставьте условие так, чтобы при $X=-5$, $Y=2$ в результате выполнения алгоритма $A=1$

- $X>Y$
- о $X<Y$
- о $X<0$
- о $Y>0$

18. Данная программа

```
S=0;
T=X
НЦ ДЛЯ I=1 ДО N
    S:=S+T;
    T=T*X;
КЦ
ПИСАТЬ(S);
```

выводит ...

- о значение выражения $x+(x^2+1)+(x^3+2)+\dots+(x^N+N)$
- значение выражения $x+x^2+x^3+\dots+x^N$
- о значение выражения $x+2*x+\dots N*x$
- о значение выражения $x+(x+1)+(x+2)+\dots+(x+N)$

19. Данная программа

```
S=0;
НЦ ДЛЯ I=1 ДО N
    S:=S+X;
    X=X*(I+1);
КЦ
ПИСАТЬ(S);
```

выводит ...

- о значение выражения $x+(x+1)+(x+2)+\dots+(x+N)$
- о значение выражения $x+x^2+(x^3+\dots+x^N)$
- значение выражения $x+2*x+3*x+\dots+N*x$
- о значение выражения $x*(x+1)*(x+2)*\dots*(x+N)$

20. Данная программа

```
ЕСЛИ A<B ТО
    ЕСЛИ C<A ТО ПИСАТЬ(C)
        ИНАЧЕ ПИСАТЬ(A)
    ИНАЧЕ
        ЕСЛИ B<C ТО ПИСАТЬ(B)
            ИНАЧЕ ПИСАТЬ(C);
```

ВЫВОДИТ ...

- минимальное среди трех чисел A, B, C
- о максимальное среди трех чисел A, B, C
- о числа A, B, C в порядке возрастания их значений
- о числа A, B, C в порядке убывания их значений

21. Представленная программа запрашивает у пользователя последовательность чисел, заканчивающуюся 0. Вставьте пропущенный фрагмент программы так, чтобы, была выведена сумма положительных элементов.

```
S:=0;
X:=1;
ПОКА X<>0
НЦ
    ВЫВОД ('ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ X');
    ВВОД (X);
    ЕСЛИ X>0 ТО
```

```
    КЦ;
    ВЫВОД (N);
```

КОНЕЦ ПРОГРАММЫ.

- $S:=S+X;$
- о $S=S+1;$
- о $X=X+S;$
- о $S=X;$

22. Укажите пропущенный фрагмент в алгоритме, определяющем количество отрицательных элементов в массиве $A[1:N]$

$S := 0$

нц для J от 1 до N

```
    если _____
    то  $S := S + 1$ 
    все
```

кц

- о $A[J] \leq S$
- о $A[J] \geq 0$
- $A[J] < 0$
- о $A[J] > S$

23. Укажите пропущенный фрагмент в алгоритме, определяющем

количество минимальных элементов в массиве $A[1:N]$.

$K := 1$

нц для J от 1 до N

если $A[K] > A[J]$

то $K := J$

все

кц

$S := 0$

нц для J от 1 до N

если _____

то $S := S + 1$

все

кц

о $J = K$

• $A[K] = A[J]$

о $K = A[K]$

о $A[J] = S$

24. Укажите пропущенный фрагмент в алгоритме, определяющем количество элементов, больших, чем первый элемент, в массиве $A[1:N]$.

$S := A[1]; K := 0$

нц для J от 1 до N

если _____

то $K := K + 1$

все

кц

• $A[J] > S$

о $A[J] >= 0$

о $A[J] <= S$

о $A[J] < 0$

25. Укажите, какой фрагмент пропущен в программе, копирующей массив таб $A[1:4, 1:6]$ по столбцам в массив таб $B[1:24]$

нц для K от 1 до 6

нц для L от 1 до 4

$B[\text{_____}] := A[L, K]$

кц

кц

о $4 * (L - 1) + K$

о $4 * K + L$

о $4 * L + K$

• $4 * (K - 1) + L$

26. Укажите, какой фрагмент пропущен в программе, копирующей массив таб $A[1:4, 1:6]$ по строкам в массив таб $B[1:24]$

нц для K от 1 до 4

нц для L от 1 до 6

$B[\text{_____}] := A[K, L]$

кц

кц

о $6 * (K + 1) + 4 * (L - 1)$

- о $6 * K + L$
- о $6 * (L - 1) + K$
- $6 * (K - 1) + L$

27. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие:
если $X > Y$ то $A = Y$

иначе $A = X$

если _____ то $A = A * A$

иначе $A = A * 2$

Вставьте условие так, чтобы при $X=2$, $Y=-1$ результатом выполнения алгоритма стало значение $A=1$

- о $A < Y$
- $A < 0$
- о $A > X$
- о $A > 0$

28. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие:
если $X > Y$ то $A = X - Y$

иначе $A = Y - X$

если _____ то $A = A * A$

иначе $A = A * 2$

Вставьте условие так, чтобы при $X=-3$, $Y=4$ в результате выполнения алгоритма $A=14$

- о $A > 0$
- о $A > X$
- о $A > Y$
- $A < X$

29. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие:
если $X < 0$ то $X = -2 * X$

иначе $X = 3 * X$

если _____ то $A = X * Y$

иначе $A = X - Y$

Вставьте условие так, чтобы при $X=-5$, $Y=-1$ в результате выполнения алгоритма $A=11$

- о $X > Y$
- о $X > 0$
- о $Y < 0$
- $Y > 0$

Задания на соответствие

1. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.

В блок-схеме алгоритма символ



означает, что будет выполняться ...

проверка логического выражения.

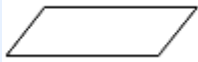
В блок-схеме алгоритма символ



означает, что будет выполняться ...

присваивание.

В блок-схеме алгоритма символ



означает, что будет выполняться ...
условный оператор

ввод/вывод данных.

В блок-схеме алгоритма символ



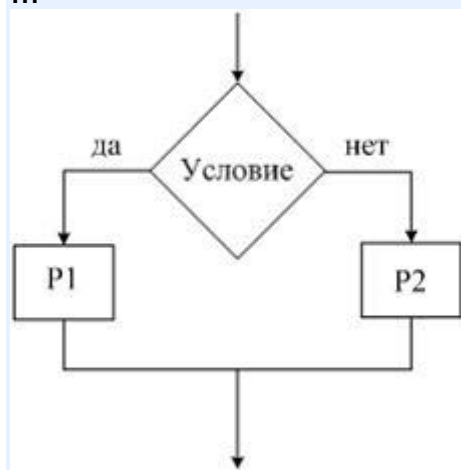
означает...

начало программы.

условие

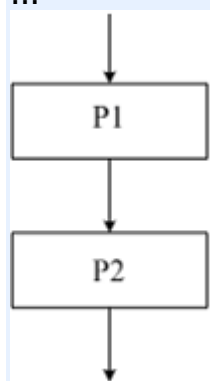
2. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.

На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий ...



разветвляющуюся структуру.

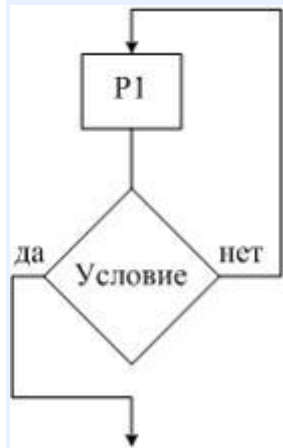
На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий ...



линейную структуру.

На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий

...



циклическую с постусловием структуру.

циклическую с предусловием структуру.

3. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.

Соккрытие информации и комбинирование данных и методов внутри объекта определяет понятие ...

инкапсуляции.

Присваивание действию общего имени, и каждый объект иерархии выполняет это действие способом, подходящим именно ему, определяет понятие ...

полиморфизма.

Порождение иерархии объектов происходит в процессе ...

наследования.

классификация.

4. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.

В объектно-ориентированном программировании естественным средством структурирования являются ...

классы.

В объектно-ориентированном программировании при создании объекта первым вызывается ...

конструктор.

В объектно-ориентированном программировании каждый объект по отношению к своему классу является...

экземпляром.

методом.

5. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.

Инкапсуляция характеризуется ...

сокрытием информации и комбинированием данных и методов внутри объекта.

Наследование характеризуется ...

способностью объекта сохранять свойства и методы класса-родителя.

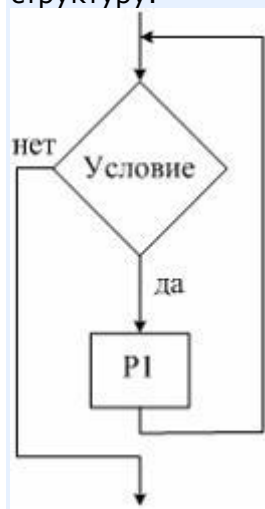
Полиморфизм характеризуется ...

возможностью задания в иерархии объектов различных действий в методе с одним именем.

возможность разделять свои составные части по признакам.

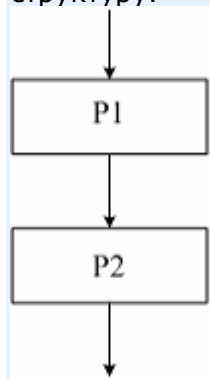
6. Правильно сопоставить утверждения с пропусками в них.

На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий _____ структуру.



циклическую с предусловием

На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий _____ структуру.



линейную

Модуль 2. Построение прикладных алгоритмов

1. Модель – это
 1. требование, которому должны удовлетворять значения показателя функции полезности
 2. система регулятивных принципов практической или теоретической деятельности человека
 3. условный образ исследуемой системы
 4. несовместный с другими вариант выбора
 5. метод проведения исследований
2. Наблюдение – это
 1. нет правильного ответа
 2. умозаключение от частного к общему (к некоторой гипотезе)
 3. выведение из общих положений определенных следствий, частных выводов (от общего к частному)
 4. исследование каких-либо процессов, явлений, систем путем построения и изучения моделей
 5. мысленное отвлечение от несущественных частных свойств и связей объекта с целью выделения существенных признаков
 6. совокупность приемов и закономерностей расчленения (мысленного или реального предмета исследования на составляющие его части)

7. совокупность приемов и закономерностей соединения отдельных частей объекта в единое целое
3. Научное исследование – это
 1. система регулятивных принципов практической или теоретической деятельности человека
 2. познавательная деятельность ученого, в процессе которой вырабатывается субъективное знание об изучаемом явлении или процессе
 3. познавательная деятельность ученого, в процессе которой вырабатывается объективное знание об изучаемом явлении или процессе
 4. изучение причинно-следственных связей, возникающих в реальной действительности
 5. совокупность принципов системного анализа
4. Абстрагирование – это
 1. совокупность приемов и закономерностей расчленения (мысленного или реального предмета исследования на составляющие его части)
 2. нет правильного ответа
 3. умозаключение от частного к общему (к некоторой гипотезе)
 4. мысленное отвлечение от несущественных частных свойств и связей объекта с целью выделения существенных признаков
 5. исследование каких-либо процессов, явлений, систем путем построения и изучения моделей
 6. выведение из общих положений определенных следствий, частных выводов (от общего к частному)
 7. совокупность приемов и закономерностей соединения отдельных частей объекта в единое целое
5. Политический процесс
 1. выражает борьбу различных социальных сил за государственную власть, использование ее для реализации собственных экономических и политических интересов
 2. отражает процесс развития материального производства, присущих ему производительных сил и производственных отношений
 3. в широком смысле означает «общественный», т.е. принадлежащий не природе, а обществу
 4. отражает те отношения, которые происходят в духовной сфере
 5. в узком смысле отражает общественный процесс, происходящий в социальной сфере
6. Закон «необходимого разнообразия» Эшби:
 1. для эффективного управления необходимо, чтобы суммарная мощность связей между элементами системы была выше мощности связей элементов системы с внешней средой
 2. для эффективного управления необходимо, чтобы информационный потенциал субъекта управления был выше уровня разнообразия проявлений объекта управления
 3. для эффективного управления необходимо, чтобы информационный потенциал субъекта управления был ниже уровня разнообразия проявлений объекта управления

7. Процесс – это
 1. упорядоченная во времени последовательность элементарных событий
 2. смена одного состояния другим
 3. нет правильного ответа
 4. явление
 5. структура
8. Социальный процесс
 1. выражает борьбу различных социальных сил за государственную власть, использование ее для реализации собственных экономических и политических интересов
 2. отражает процесс развития материального производства, присущих ему производительных сил и производственных отношений
 3. в широком смысле означает «общественный», т.е. принадлежащий не природе, а обществу; в узком – применяется для характеристики только тех процессов, которые происходят в социальной сфере
 4. нет правильного ответа
1. Какие научные исследования необходимы для составления прогноза:
 1. количественного характера
 2. качественного характера
 3. количественного и качественного характера
2. Сколько вариантов имеет прогноз:
 1. является одновариантным
 2. является альтернативным
 3. является многовариантным
3. Чем проверяется точность прогноза:
 1. временем
 2. научным исследованием
 3. расчетами
4. Как называется процесс разработки прогноза:
 1. прогностикой
 2. прогнозированием
 3. планированием
5. Какие виды прогнозов существует по проблемно-целевым критериям:
 1. поисковый, нормативный
 2. дискретный, аperiodический, циклический
 3. интервальный, точечный
6. Какие виды прогнозов существует по критериям количественной оценки:
 1. поисковый, нормативный
 2. дискретный, аperiodический, циклический
 3. интервальный, точечный
7. Какие виды прогнозов классифицируются по критерию характера развития объекта во времени:
 1. поисковый, нормативный
 2. дискретный, аperiodический, циклический
 3. интервальный, точечный
8. Какие виды прогнозов различают по критерию времени:

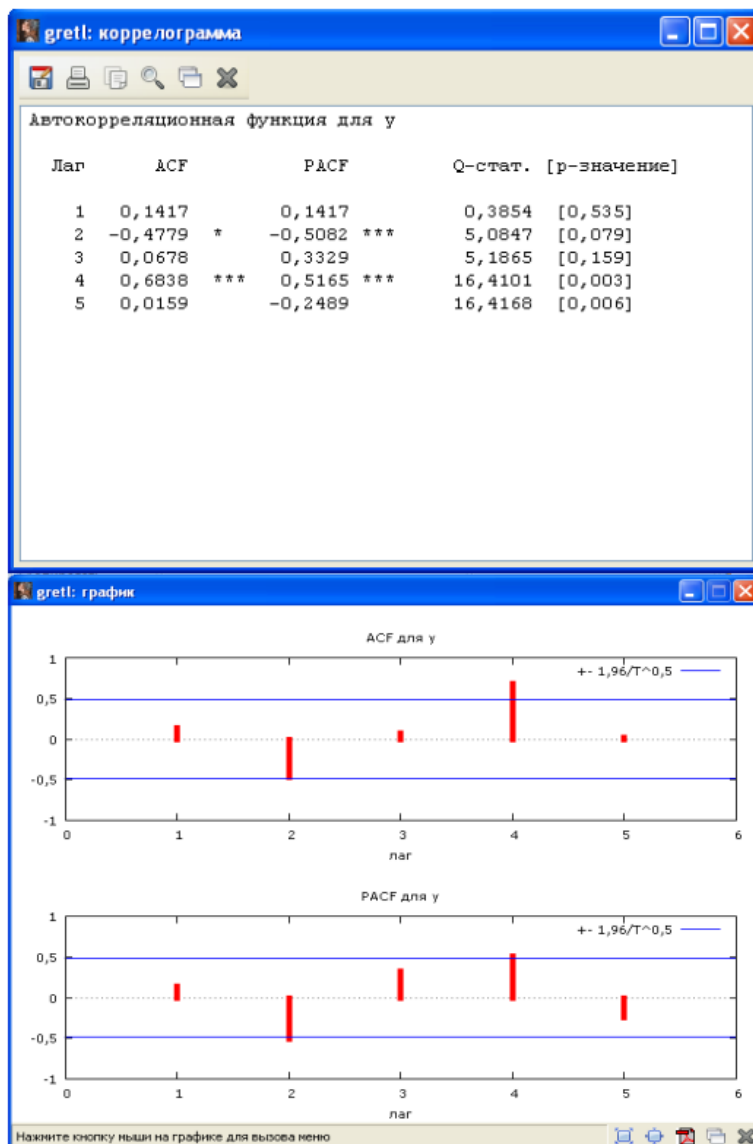
1. оперативные, краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные,, дальнесрочные
2. дискретные, аperiodические, циклические
3. сублокальные, локальные, суперлокальные, глобальные
9. Какие виды прогнозов различают по критериям масштабности объекта:
 1. сверхпростой, простой, сложный, сверхсложный
 2. сублокальный, локальный, суперлокальный, глобальный
 3. интервальный, точечный
10. Какими могут быть прогнозы по степени детерминированности:
 1. детерминированными, стохастическими, смешанными
 2. детерминированными, точечными, смешанными
 3. детерминированными, стохастическими, интервальными
11. Какие виды прогнозов различают по критерию сложности:
 1. социальные, ресурсные, научно-технические
 2. сверхпростые, простые, сложные, сверхсложные
 3. интервальные, точечные
12. Какие виды прогнозов классифицируют по критерию природы объекта:
 1. социальные, ресурсные, научно-технические
 2. сверхпростые, простые, сложные, сверхсложные
 3. интервальные, точечные
13. На какой период составляется оперативный прогноз:
 1. от одного года до пяти лет
 2. от двух месяцев до одного года
 3. до одного месяца
14. Какие понятия выделяют в прогнозировании:
 1. объект прогнозирования, прогнозный фон
 2. объект прогнозирования, субъект прогнозирования
 3. субъект прогнозирования, прогнозный фон
1. Экспертные оценки применяются в ситуации, когда
 1. невозможно применить точный расчет
 2. нет статистических данных
 3. статистические данные доступны в полном объеме
 4. известна степень, сила взаимодействия объектов
2. Метод экспертных оценок представляет собой
 1. набор математико-статистических методов
 2. эмпирический метод, основанный на опыте экспертов
 3. синтез математико-статистических методов и жизненного опыта исследователя
3. При отсутствии статистических данных или качественном характере информации применяются методы
 1. математической статистики
 2. теории фракталов
 3. экспертных оценок
4. Основными функциями экспертов являются
 1. выбор целей и методов исследования
 2. формирование объектов исследования
 3. подготовка анкет

8. измерение характеристик показателей
5. При формировании объектов исследования эксперты используют
 1. логику
 2. интуицию
 3. математические методы
 4. жизненный опыт
6. При измерении характеристик показателей эксперты используют
 1. логику
 2. интуицию
 3. математические методы
 4. теорию измерений
 5. жизненный опыт
7. Методы экспертных оценок применяются для
 1. принятия решений
 2. оценки множества возможных решений
 3. оценки риска
 4. оценки качества
8. Для проведения экспертных оценок отбор экспертов осуществляется
 1. исходя из их компетентности в исследуемой области
 2. исходя из их мнения по исследуемой проблеме
 3. случайным образом
9. В методе экспертных оценок мнение одного эксперта
 1. не может быть определяющим
 2. может быть определяющим в некоторых случаях
 3. является определяющим всегда

Модуль 3. Построение прикладных статистических и эконометрических моделей

1. Можно ли в эконометрический пакет GRETЛ импортировать данные из Excel?
 - А) да
 - Б) нет
 - В) только в новых версиях
2. Позволяет ли эконометрический пакет GRETЛ создавать рабочие файлы сразу в своем формате?
 - А) да
 - Б) нет
 - В) можно только открывать файлы в формате xls
3. Какая команда служит для просмотра значений временного ряда?
 - А) Просмотреть значения
 - Б) Показать значения
 - В) Рассмотреть значения
 - Г) Вывести значения
4. Что такое АКФ?
 - А) Автоматическая функция
 - Б) Автокоррекционная функция
 - В) Автокорреляционная функция
 - Г) Автономная функция

5. Какой пункт нужно выбрать для построения АКФ и ЧАКФ
- А) Коррелограмма
 - Б) построить АКФ
 - В) построить автокорреляционную функцию
 - Г) построить АКФ и/или ЧАКФ
6. ARMA – это...
- А) авторегрессия скользящего среднего
 - Б) авторегрессия интегрированного скользящего среднего
 - В) обобщённая авторегрессия условной гетероскедастичности
 - Г) векторная авторегрессия
7. Что такое МНК?
- А) Метод наименьших квадратов
 - Б) Метод наибольших квадратов
 - В) Метод нахождения квадратов
 - Г) Метод найденных квадратов
8. GARCH – обобщённая авторегрессия условной гетероскедастичности
9. ARIMA – это...
- А) авторегрессия скользящего среднего
 - Б) авторегрессия интегрированного скользящего среднего
 - В) обобщённая авторегрессия условной гетероскедастичности
 - Г) векторная авторегрессия
10. Тест Фишера для линейных ограничений позволяет ответить на вопросы о том, связаны ли оценки коэффициентов регрессии между собой 10 некоторым линейным соотношением
11. Модель динамики нескольких временных рядов, в которой текущие значения этих рядов зависят от прошлых значений этих же временных рядов.
- А) авторегрессия скользящего среднего
 - Б) авторегрессия интегрированного скользящего среднего
 - В) обобщённая авторегрессия условной гетероскедастичности
 - Г) векторная авторегрессия
12. Применяемая в эконометрике модель для анализа временных рядов, у которых условная дисперсия ряда зависит от прошлых значений ряда, прошлых значений этих дисперсий и иных факторов.
- А) авторегрессия скользящего среднего
 - Б) авторегрессия интегрированного скользящего среднего
 - В) Авторегрессионная условная гетероскедастичность
 - Г) векторная авторегрессия
1. Коррелограмма исходного временного ряда:



На автокорреляционной функции видно, что значимы коэффициенты автокорреляции 2 и 4 лага, значит, временной ряд имеет сезонные колебания с периодичностью в

- А) 4 квартала (год)
 - Б) 3 квартала (9 месяцев)
 - В) 2 квартала (полгода)
 - Г) 1 квартал (3 месяца)
2. Тенденция (Тренд) временного ряда характеризует совокупность факторов,
- А) оказывающих долговременное влияние и формирующих общую динамику изучаемого показателя
 - Б) оказывающих сезонное воздействие
 - В) оказывающих единовременное влияние
 - Г) не оказывающих влияние на уровень ряда
3. Плавная меняющаяся компонента временного ряда, отражающая влияние на экономические показатели долговременных факторов, называется:
- А) трендом
 - Б) сезонной компонентой
 - В) циклической компонентой
 - Г) случайной компонентой
4. Компонента временного ряда, которая отражает колебания экономических показателей с периодом равным одному году, называется:

- А) трендом
 - Б) сезонной компонентой
 - В) циклической компонентой
 - Г) случайной компонентой
5. Компонента временного ряда, которая отражает колебания экономических показателей с периодами длиной в несколько лет, называется:
- А) трендом
 - Б) сезонной компонентой
 - В) циклической компонентой
 - Г) случайной компонентой
6. Компонента временного ряда, которая отражает влияние не поддающихся учету и регистрации случайных факторов, называется:
- А) трендом
 - Б) сезонной компонентой
 - В) циклической компонентой
 - Г) случайной компонентой
7. Временной ряд называется стационарным, если
- А) среднее значение членов ряда постоянно
 - Б) члены ряда образуют арифметическую прогрессию
 - В) члены ряда образуют геометрическую прогрессию
 - Г) среднее значение членов ряда постоянно растет
8. Временной ряд является нестационарным, если:
- А) среднее значение его членов постоянно
 - Б) его случайная составляющая зависит от времени
 - В) его члены не зависят от времени
 - Г) его неслучайная составляющая зависит от времени
1. Для прогнозирования с помощью пакета Gretl нужно выполнить действия (разместите в нужном порядке)
- А) «Анализ» – «Прогнозы»
 - Б) «Модель» – «Метод наименьших квадратов»
 - В) «Файл» – «Создать»
 - Г) «Добавить» – «Индексную переменную»
 - В)Г)Б)А)
2. Расчеты по процедуре Кохрейна Оркотта в программном пакете Gretl *отсутствует* этап:
- А) оценка модели с помощью метода наименьших квадратов и получение остатков модели
 - Б) оценка коэффициентов автокорреляции остатков модели
 - В) определение коэффициента Стьюдента
 - Г) авторегрессионное преобразование данных с помощью оцененного коэффициента автокорреляции и оценка параметров преобразованной модели обычным методом наименьших квадратов
3. В качестве объясняющих переменных при авторегрессии вводятся лаговые значения зависимых переменных.
4. Средняя процентная ошибка при прогнозировании это
- А) Bias
 - Б) MPE
 - В) MAD

Г) MAPE

5. MAPE – это

А) Смещение

Б) Среднеквадратичная ошибка

В) Средняя процентная ошибка

Г) Средняя абсолютная процентная ошибка

6. Оценка значимости коэффициента корреляции при малых объемах выборки выполняется с использованием t-критерия

А) Стьюдента

Б) Фишера

В) Пирсона

Г) Дарбина - Уотсона

7. Выборочный коэффициент парной корреляции и оценка степени тесноты и направление линейной связи происходит с помощью используя таблицы...

А) Фишера

Б) Чеддока

В) Хеннана-Куинна

Г) Стьюдента

8. Проверка достоверности коэффициентов модели производится с помощью статистического критерия Стьюдента происходит по шагам (расположите в нужном порядке)

А) Вычисляется фактическое значение критерия Стьюдента

Б) Выдвигается нулевая гипотеза

В) Находится табличное значение критерия Стьюдента, соответствующее уровню значимости α и числу степеней свободы

Г) Сравниваются фактические значения критерия Стьюдента с его критическим значением $t_{\alpha/2}$

Д) Вычисляются ошибка коэффициента модели

Б) Д) А) В) Г)

9. Проверка достоверности модели производится с помощью статистического критерия Фишера происходит по шагам (расположите в нужном порядке)

А) Выдвигается нулевая гипотеза

Б) Определяется критическое значение критерия Фишера на уровне значимости $\alpha = 0,05$, числе степеней свободы m_1 и m_2

В) Сравниваются фактические значения критерия Фишера с его критическим значением

Г) Вычисляется фактическое значение критерия Фишера

А) Г) Б) В)

Модуль 4. Решение сложных проблем методами многокритериального сравнения

1. Какой метод многокритериального оценивания использует матрицу попарных сравнений и векторы приоритетов альтернатив?

а) Метод Монте-Карло

б) Метод Эйзенхауэра

с) Метод анализа иерархий (МАИ)

д) Метод Канторовича

Ответ: с) Метод анализа иерархий (МАИ)

2. Какой метод многокритериального оценивания использует только матрицу парных сравнений?

- a) Метод анализа иерархий (МАИ)
- b) Метод ТОПСИС
- c) Метод Эйзенхауэра
- d) Метод Канторовича

Ответ: с) Метод Эйзенхауэра

3. Какой метод многокритериального оценивания использует только матрицу предпочтений?

- a) Метод Electre
- b) Метод Эйзенхауэра
- c) Метод ТОПСИС
- d) Метод анализа иерархий (МАИ)

Ответ: a) Метод Electre

4. Какой метод многокритериального оценивания является наиболее эффективным для решения задач с небольшим количеством альтернатив и критериев?

- a) Метод анализа иерархий (МАИ)
- b) Метод ТОПСИС
- c) Метод Эйзенхауэра
- d) Метод Electre

Ответ: b) Метод ТОПСИС

5. Какую программу можно использовать для реализации метода ТОПСИС для многокритериального оценивания?

- a) Microsoft Excel
- b) SPSS
- c) MATLAB
- d) Decision Lab

Ответ: d) Decision Lab

6. В методе анализа иерархий (МАИ), используется метод парных сравнений, в котором каждый критерий оценивается по шкале от 1 до ____.

Ответ: 9.

7. В методе Electre используется понятие "отношение предпочтения", которое позволяет сравнивать альтернативы по критериям. В методе Electre используются функции ограничения и функции ____.

Ответ: предпочтения.

8. В методе анализа иерархий (МАИ), критерии сравниваются друг с другом, используя матрицу попарных сравнений. Какой индекс используется для оценки согласованности матрицы?

Ответ: Индекс согласованности.

9. В методе Electre используется понятие "верхней и нижней границы предпочтения", которые позволяют определить, насколько хорошо альтернатива соответствует критериям. _____ исключаются из рассмотрения, если они не удовлетворяют ни верхней, ни нижней границе предпочтения?

Ответ: Альтернативы

10. В методе анализа иерархий (МАИ), после того как была определена матрица попарных сравнений и вектор приоритетов альтернатив, какой метод используется для проверки согласованности и корректности полученных результатов?

Ответ: Метод проверки согласованности.

1. Какой метод многокритериального оценивания использует функции предпочтения и ограничения?

- a) Метод смещенного идеала
- b) Метод анализа иерархий (МАИ)
- c) Electre
- d) Формализованная методика Блюмина

Ответ: c) Electre

2. Какой метод многокритериального оценивания использует понятие "вектор приоритетов" для оценки альтернатив?

- a) Метод анализа иерархий (МАИ)
- b) Electre
- c) Метод смещенного идеала
- d) Формализованная методика Блюмина

Ответ: a) Метод анализа иерархий (МАИ)

3. Какой метод многокритериального оценивания использует матрицу предпочтений для оценки альтернатив?

- a) Метод анализа иерархий (МАИ)
- b) Electre
- c) Метод смещенного идеала
- d) Формализованная методика Блюмина

Ответ: b) Electre

4. Какой метод многокритериального оценивания позволяет учитывать идеальную точку и отрицательные критерии?

- a) Метод анализа иерархий (МАИ)
- b) Electre
- c) Метод смещенного идеала
- d) Формализованная методика Блюмина

Ответ: c) Метод смещенного идеала

5. Какой метод многокритериального оценивания использует матрицу парных сравнений критериев?

- a) Метод анализа иерархий (МАИ)
- b) Electre
- c) Метод смещенного идеала
- d) Формализованная методика Блюмина

Ответ: a) Метод анализа иерархий (МАИ)

6. В методе смещенного идеала присутствует идеальная точка, которая находится в _____ пространстве. Ответ: многокритериальном

7. Метод Electre использует матрицу _____, чтобы оценить альтернативы. Ответ: предпочтений

8. Какой метод многокритериального оценивания можно использовать при помощи онлайн-инструмента SMART?

- a) Метод анализа иерархий (МАИ)
- b) Метод средневзвешенной суммы (SMART)
- c) Метод прямых рейтингов
- d) Метод экспертных оценок

Ответ: b) Метод средневзвешенной суммы (SMART)

9. Какой из перечисленных методов многокритериального оценивания не используется в онлайн-инструменте SMART?

- a) Метод анализа иерархий (МАИ)
- b) Метод сравнения с показателем
- c) Метод парных сравнений
- d) Метод экспертных оценок

Ответ: c) Метод парных сравнений

10. Какие критерии могут быть использованы в методе SMART для оценки альтернатив?

- a) Только количественные критерии
- b) Только качественные критерии
- c) Как количественные, так и качественные критерии
- d) Никакие критерии не могут быть использованы в методе SMART

Ответ: c) Как количественные, так и качественные критерии

11. Какие действия необходимо выполнить при использовании метода SMART для оценки альтернатив?

- a) Установить важность каждого критерия
- b) Заполнить матрицу попарных сравнений критериев
- c) Оценить каждую альтернативу по каждому критерию
- d) Вычислить суммарную оценку каждой альтернативы

Ответ: a) Установить важность каждого критерия и c) Оценить каждую

альтернативу по каждому критерию

12. Какой из перечисленных методов не относится к методам многокритериального оценивания?

- a) МАИ
- b) SWOT-анализ
- c) Electre
- d) Метод смещенного идеала

Ответ: b) SWOT-анализ

13. Какие шаги входят в процесс метода анализа иерархий (МАИ)?

a) Определение значимости критериев, построение матрицы попарных сравнений, вычисление весов критериев

b) Выбор альтернатив, вычисление суммарных оценок альтернатив, построение матрицы попарных сравнений

c) Определение значимости альтернатив, выбор критериев, оценка альтернатив по каждому критерию

d) Выбор критериев, построение матрицы попарных сравнений, вычисление суммарных оценок альтернатив

Ответ: a) Определение значимости критериев, построение матрицы попарных сравнений, вычисление весов критериев

14. Что такое метод средневзвешенной суммы (SMART)?

- a) Метод многокритериальной оптимизации
- b) Метод сравнения альтернатив по парам
- c) Метод оценки альтернатив по сумме их оценок по каждому критерию
- d) Метод определения важности критериев

Ответ: c) Метод оценки альтернатив по сумме их оценок по каждому критерию

15. Методом средневзвешенной суммы (SMART) осуществляется _____ оценка альтернатив по нескольким критериям. Ответ: комплексная

Модуль 5. Интеллектуальный анализ данных

1. Какая наука стоит за каждой стандартной моделью и конструкцией в Data Science?

- 1) математика
- 2) биология
- 3) физика
- 4) химия

2. На языке каких основных математических операций описываются нейронные сети?

- 1) работа с векторами и матрицами
- 2) пределы функций
- 3) производные функций
- 4) дискретная математика

3. С помощью каких чисел описываются сложные объекты, возникающие в реальных задачах, решаемых методами машинного обучения?

- 1) целые
- 2) рациональные
- 3) иррациональные
- 4) действительные

4. Соотнесите количество цифр, использующихся в записи числа, с форматом действительного числа?

- 1) binary16 11
- 2) binary32 24
- 3) binary64 53
- 1-а, 2-б, 3-в

5. loss of significance – потеря _____ (значимых) цифр в результате выполнения многих математических операций.

6. Нейросеть - это суперпозиция _____ функций, у которых есть параметры

- 1) сложных
- 2) простых
- 3) линейных
- 4) нелинейных

7. Верно ли утверждение: Параметры элементарных функций, из которых состоит нейросеть, задаются с помощью чисел с плавающей точкой? (верно)

8. Как обозначается норма вектора x ?

- 1) $\|x\|$

- 2) $//x//$
- 3) $/x/$
- 4) $\langle x \rangle$

9. _____ (вектор) - наборы из n чисел в формате плавающей точки.

10. Расстояние между двумя векторами одной размерности можно определить, как:

- 1) норму разности между векторами
- 2) покомпонентное умножение векторов
- 3) покомпонентное деление векторов
- 4) евклидову норму векторов

11. Сколько индексов имеет каждый элемент матрицы?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

1. Какие интерпретации знаний позволяет обнаружить в данных Data Mining?

- 1) ранее неизвестных
- 2) нетривиальных
- 3) субъективных
- 4) практически полезных
- 5) доступных для интерпретации
- 6) тривиальных

2. _____ (Data Mining) - это технология, которая предназначена для поиска в больших объемах данных неочевидных, объективных и полезных на практике закономерностей.

3. Соотнесите определение закономерности (знаний) с ее обозначением:

1) Неочевидные а) найденные закономерности не обнаруживаются стандартными методами обработки информации или экспертным путем

2) Объективные б) обнаруженные закономерности будут полностью соответствовать действительности, в отличие от экспертного мнения

3) Практически полезные в) выводы имеют конкретное значение, которому можно найти практическое применение

4) Ранее неизвестные г) знания, которые должны быть новыми

5) Доступные для интерпретации д) которые легко представить в наглядной для пользователя форме и легко объяснить в терминах предметной области

1 – а, 2 – б, 3 – в, 4 – г, 5 – д

4. В чем заключается основная особенность Data Mining?

1) сочетание последних достижений в области биологии и последних достижений в сфере информационных технологий

2) сочетание широкого математического инструментария и последних достижений в сфере информационных технологий

- 3) описание объектов
- 4) поиск ассоциаций
4. Из каких основных элементов состоит дерево решений:
 - 1) лист
 - 2) путь
 - 3) узел
 - 4) точка
5. _____ (искусственная) нейронная сеть— математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей
6. Нейронные сети по характеру обучения делятся на:
 - 1) нейронные сети, использующие обучение с учителем
 - 2) нейронные сети, использующие обучение на основе заранее заложенных алгоритмах
 - 3) нейронные сети, использующие обучение без учителя
 - 4) необучаемые нейронные сети
7. Как происходит передача сигнала в полносвязных нейронных сетях:
 - 1) каждый нейрон передает свой выходной сигнал остальным нейронам, в том числе и самому себе
 - 2) внешние входные сигналы подаются на входы нейронов входного слоя, а выходами сети являются выходные сигналы последнего слоя
 - 3) первый нейрон передает свой выходной сигнал остальным нейронам, в том числе и самому себе
 - 4) каждый нейрон передает свой выходной сигнал остальным нейронам, пропуская себя
8. Верно ли определение: обучение нейронной сети- это процесс, в котором параметры нейронной сети настраиваются посредством моделирования среды, в которую эта сеть встроена. (верно)
9. Ассоциативные правила имеют вид:
 - 1) если ..., иначе ...
 - 2) если ..., то ...
 - 3) если ..., если ...
 - 4) пока ..., то ...
10. _____ (ассоциативные правила) – методы, позволяющие выявлять новые закономерности вида "если условие, то действие" в имеющихся данных и синтезировать на их основе интерпретабельные базы правил, понятные экспертам в прикладных областях.
11. На сколько этапов может быть разбит процесс нахождения ассоциативных правил?
 - 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4
12. На какие этапы разбивается процесс нахождения ассоциативных правил?

- 1) нахождение всех наборов элементов, которые удовлетворяют заданному порогу
 - 2) формирование предварительной выборки элементов для последующего нахождения наборов правил
 - 3) генерация правил из наборов элементов
 - 4) корректировка правил
13. _____ (регрессионный анализ) - группа методов, направленных на выявление и математическое выражение тех изменений и зависимостей, которые имеют место в системе случайных величин.
14. _____ (регрессия) - функция, позволяющая по величине одного коррелируемого признака определить среднюю величину другого признака.

28. Итоговая аттестация.

Перечень вопросов, выносимых на аттестацию в форме зачета

Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации

1. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Примеры алгоритма из области профессиональной деятельности.
2. Исполнители алгоритмов: формальные и неформальные. Среда исполнителя. Система команд исполнителя. Примеры из области профессиональной деятельности.
3. Основные характеристики алгоритмов
4. Способы представления алгоритмов: словесные, графические и программные. Примеры из области профессиональной деятельности.
5. Запись алгоритма с помощью блок-схем. Основные блоки.
6. Линейная структура алгоритма. Примеры из области профессиональной деятельности.
7. Разветвляющиеся структуры алгоритмов: полная и неполные формы. Многовариантные команды ветвления. Примеры из области профессиональной деятельности.
8. Циклические структуры алгоритмов: цикл с предусловием, цикл с постусловием, цикл с параметром. Примеры из области профессиональной деятельности.
9. Одномерный массив: понятие, примеры, способы ввода и вывода. Примеры из области профессиональной деятельности.
10. Одномерный массив: типовые задачи.
11. Двумерный массив: понятие, примеры, способы ввода и вывода. Примеры из области профессиональной деятельности.
12. Двумерный массив: типовые задачи.
13. Многомерный массив: понятие, примеры из области профессиональной деятельности.

Модуль 2. Построение прикладных алгоритмов

1. Алгоритм построения моделей парной линейной регрессии (ПЛР).
2. Алгоритм построения моделей нелинейной регрессии (ПНР).

3. Алгоритм оценки статистической значимости уравнения парной линейной регрессии.
4. Алгоритм оценки статистической значимости параметров парной линейной регрессии.
5. Разработка алгоритма оценки статистической значимости уравнения нелинейной регрессии.
6. Алгоритм оценки статистической значимости уравнения линейной множественной регрессии (МЛР).
7. Алгоритм оценки статистической значимости параметров линейной множественной регрессии.
8. Алгоритм оценки гомоскедастичности.
9. Алгоритм построения трендовых моделей временных рядов
10. Алгоритм определения структуры временных рядов
11. Алгоритм алгоритмического сглаживания временных рядов
12. Алгоритм построения прогноза на основе парной линейной регрессии.
13. Алгоритм построения прогноза на основе нелинейной регрессии.
14. Алгоритм построения прогноза на основе множественной линейной регрессии.
15. Алгоритм прогноза на основе трендовых моделей временных рядов
16. Алгоритм прогноза на основе трендовых моделей временных рядов с сезонностью
17. Алгоритм ранжирования
18. Алгоритм парных сравнений
19. Алгоритм методов анализа иерархий
20. Алгоритм методики Блюмина
21. Алгоритм методов Electre
22. Алгоритм метода смещенного идеала

Модуль 3. Построение прикладных статистических и эконометрических моделей

1. Основные понятия регрессионного анализа.
2. Уравнение парной линейной регрессии.
3. Оценка параметров парной линейной регрессии, экономический смысл коэффициентов.
4. Оценка тесноты связи в парной линейной регрессии, оценка качества уравнения регрессии.
5. Оценка статистической значимости уравнения и параметров парной линейной регрессии.
6. Нелинейная регрессия.
7. Построение моделей парной линейной регрессии в Gretl и онлайн-инструментах.
8. Построение моделей парной нелинейной регрессии в Gretl и онлайн-инструментах.
9. Построение моделей множественной линейной регрессии в Gretl и онлайн-инструментах.
10. Основы работы с пакетом Gretl. Возможности пакета.
11. Обзор онлайн-инструментов.
12. Построение прогнозов в Gretl и онлайн-инструментах.

13. Качество прогнозов.

Модуль 4. Решение сложных проблем методами многокритериального сравнения

1. Основы теории принятия решений.
2. Многокритериальное оценивание.
3. Математическая формулировка классического метода анализа иерархий.
4. Математическая формулировка мультипликативного метода анализа иерархий.
5. Математическая формулировка упрощенного метода анализа иерархий
6. Обзор СППР, реализующих методы анализа иерархий и методы Electre и их функционала.
7. Математическая формулировка методов Electre.
8. Математическая формулировка метода смещенного идеала.
9. Математическая формулировка формализованной методики Блюмина.
10. Использование формул и функций в MS Excel при проведении расчетов.

Модуль 5. Интеллектуальный анализ данных

1. Данные и модели их представления.
2. Системы поддержки принятия решений
3. Роль и место интеллектуального анализа данных в СППР.
4. Задачи ИАД.
5. Алгебра матриц.
6. Функции многих переменных.
7. Необходимые и достаточные условия существования экстремумов применительно к квадратичным формам.
8. Типы шкал.
9. Допустимые преобразования в шкалах.
10. Проверка истинности утверждений.
11. Статистическая выборка.
12. Числовые характеристики распределений.
13. Комплексные числа и их применение при визуализации многомерных данных.
14. Методы и алгоритмы оцифровки графиков.
15. Методы и алгоритмы обработки изображений.
16. Простые и сложные признаки и способы оценки их информативности.
17. Алгоритмы поиска систем информативных признаков.
18. Матрица объект-признак и её статистические характеристики.
19. Проблема сжатия данных.
20. Разнотипные данные и методы их обработки.
21. Задача поиска логических закономерностей.
22. Методы классификации и прогнозирования.
23. Задачи кластерного анализа.
24. Иерархические и итеративные методы кластеризации.
25. Особенности кластеризации в качественных и количественных шкалах.
26. Кластеризация данных по матрице объект-признак.
27. Кластеризация данных по матрице связи.
28. Назначение компонентного и факторного анализа.

29. Сходство и различие компонентного и факторного анализа.
 30. Применение компонентного и факторного анализа к задачам ИАД.
 31. Методы распознавания образов с учителем и без учителя.
 32. Задачи принятия решений.
 33. Метод анализа иерархий.
 34. Модификации метода анализа иерархий в интересах реализации интеллектуальных подсказок пользователям.
 35. Основные понятия когнитивного моделирования.
 36. Инструментальные средства ИАД применительно к задачам СППР.
 37. Направления развития ИАД.
 38. Направления развития современных информационных технологий в СППР.
 39. Краткая история нейрокомпьютинга.
 40. Задачи ИАД на основе искусственных нейронных сетей.
 41. Место нейронных сетей среди других методов решения задач
 42. Информационный подход к моделированию нейрона.
 43. Биологический подход к моделированию нейрона.
 44. Структура искусственной нейронные сети.
 45. Структура двухкровневого персептрона, многоуровневого персептрона (МСП).
 46. Особенности структуры нейронных сетей и ее влияние на свойства сети.
 47. Алгоритм решения задач с помощью МСП.
 48. Классификация задач, решаемых с помощью МСП.
 49. Постановка задач распознавания, аппроксимации, прогнозирования.
- Примеры задач.
50. Топологии нейронных сетей.

Итоговая аттестация программы проводится аттестационной комиссией, в виде демонстрационного экзамена. При успешном освоении программы слушатель получает оценки: «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Критерии оценки:

«Отлично» - слушатель глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» - ответ слушателя соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

«Удовлетворительно» - слушатель обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно,

непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» - слушатель имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

XI. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение Программы

Учебно-методическое обеспечение программы

Электронные образовательные ресурсы будут размещены в ЭОС ПЕГАС <https://pegas.bsu.edu.ru>. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения, будет обеспечен индивидуальным доступом к электронной образовательной системе ПЕГАС (в сети Интернет или в локальной сети Университета).

Материально-технические условия реализации

Для реализации программы повышения квалификации имеется необходимый перечень материально-технического обеспечения: компьютерный класс с выходом в Интернет, оборудованные аудитории для проведения аудиторных занятий; мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.).

Список ПО на ПК:

Microsoft Windows 10 (Программа корпоративного лицензирования Microsoft Договор № АУ-458/2020 от 22.12.2020, Договор № АУ-344/2021 от 13.12.2021),

Microsoft Office Pro Plus 2016 (Программа корпоративного лицензирования Microsoft Договор № АУ-458/2020 от 22.12.2020, Договор № АУ-344/2021 от 13.12.2021).

Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 1 year Educational Renewal License Договор № АУ-335/2021-МСП от 23.11.2021

Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, Ramus, СППР «Решение», Gretl, J-Electre

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, лабораторные занятия.

Используемые образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии; применение мультимедийного оборудования, технологии использования Интернет, технология проблемного обучения, учебной дискуссии – диспут; технология проектного обучения; технология

ХII. Список литературы

1. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. С. Болотова ; отв. ред. В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 257 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8250-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3A3C4EEA-8847-45E3-A442-C19EB93FA07E
2. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. С. Болотова ; отв. ред. В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 250 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8251-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4C8A042C-6338-4AAB-AAA1-602545D14FE1
3. Боровская, Е.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]/ Е.В. Боровская, Н.А. Давыдова. – Москва: Лаборатория знаний (ранее БИНОМ. Лаборатория знаний), 2016. -127 с.: ил. ЭБС ЛАНЬ
4. Гаврилова, И.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Гаврилова, О.Е. Масленникова. – Электрон. дан. – Москва : ФЛИНТА, 2013. – 282 с. ЭБС Лань
5. Компьютеризация информационных технологий: учебное пособие / А.И. Каптерев. -М.:Литера, 2013.-304 с.
6. Крупский, В.Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В.Н. Крупский. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 177 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-algoritmov-vvedenie-v-slozhnost-vychisleniy-492937>
7. Кудрина, Е.В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебное пособие для вузов / Е.В. Кудрина, М.В. Огнева. – Москва: Издательство Юрайт, 2022 – 322 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-na-yazyke-c-494874>
8. Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д. С. Набатова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 292 с. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/0AB93023-5D55-4432-B8F1-34FE55F7BE10
9. Теория принятия решений в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 250 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03486-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/teoriya-prinyatiya-resheniy-v-2-t-tom-1-433054
10. Теория принятия решений в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Г. Халин [и др.] ; ответственный редактор В. Г. Халин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. —

(Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03495-0. —
Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/teoriya-prinyatiya-resheniy-v-2-t-tom-2-434147

11. Трофимов, В.В. Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов / В.В. Трофимов, Т.А. Павловская; под редакцией В.В. Трофимова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 137 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/algoritmizaciya-i-programmirovaniye-491215>
12. Филимонова Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник для обучающихся по программам среднего профессионального образования специальностей: "Экономика и бухгалтерский учет", "Банковское дело", "Менеджмент", "Организация обслуживания в общественном питании", "Туризм", "Коммерция" / Е.В. Филимонова; рец.: Н.М. Матегорина, В.Н. Курочкин. - М. : КНОРУС, 2019. - 482 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-406-06532-7 : 1009-80.
13. Шипачев, В.С. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / Шипачев В.С. — Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2017. — 479 с., ЭБС Znanium.
14. Экономическая информатика: Электронный ресурс: Учебник и практикум для прикладного бакалавриата / под ред. В.П. Полякова. - Москва : Юрайт, 2018. - 495 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-9916-5457-9.
15. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для вузов по мат. направлениям и специальностям / Л. Н. Ясницкий. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. — 174.