

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ
«ПЕРСЕЙ»
(ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПЕРСЕЙ»)



УТВЕРЖДЕНО
Директор А.А Шестаков

приказ № ДО-у/150/2024 от «04» марта 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ»

Направленность: техническая

Категория учащихся: 14-17 лет

Объем: 32 часа

Форма обучения – очно - заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий

г. Иркутск, 2024

Разработчики программы:

Михеев Михаил Алексеевич, младший научный сотрудник Института динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

–Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;

–Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»;

–Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 N 60590);

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.;

–Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

–Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.);

–Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

–Устав Образовательного центра «Персей»;

–Положение о разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ.

1.2. Актуальность программы

Погружение в научные исследования открывают дорогу в мир передовых технологий и сложнейших систем, которые могут быть интересны школьнику и которые могут стать частью его личностного и профессионального роста. Тем не менее подходов и методов в научной среде настолько много и каждый из них настолько сложен в освоении, что даже сложно с чего-то начать. Отдельный курс может открыть и показать некоторые сферы научной деятельности, в частности способы создания средств для математико-статистического анализа и дальнейшего прогнозирования благодаря созданным средствам. Знания и навыки, полученные учащимися, могут стать важным шагом на пути освоения математико-технических предметов, а также помочь погрузиться в научно-техническую сферу для дальнейших исследований. Это все поможет школьнику самоопределиться и развиваться уже профессионально.

Программа «Программирование и анализ данных» поможет учащимся узнать современные технологии для работы с большим объемом данных, научиться моделировать и анализировать наборы данных (в частности, временные ряды), разрабатывать компоненты обработки временных рядов и их отображения на языке программирования Python, а также использовать полученные знания и навыки для решения задач науки, в том числе с применением искусственного интеллекта.

1.3. Направленность программы – техническая.

1.4. Адресат программы:

К освоению программы допускаются обучающиеся образовательных организаций в возрасте от 14 до 17 лет.

1.5. Цель, задачи и планируемые результаты освоения программы:

Цель – получение теоретических знаний и практических навыков в области разработки математико-статистических средств анализа данных, в частности временных рядов.

Основные задачи:

- заинтересовать учащихся научно-технической сферой деятельности;
- повысить интерес к изучению программирования, математической статистики;
- сформировать теоретические знания о временных рядах;
- расширить знания об использовании языка программирования Python в качестве мощного средства разработки аналитических средств;
- усовершенствовать навыки написания программного кода;
- создать представление о задачах в современной науке;
- развить навыки решения задач обработки временных рядов.

Планируемые результаты освоения:

В результате изучения курса должны быть достигнуты определенные результаты.

Личностные результаты предполагают:

– формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

– формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

– повышение интереса к научно-исследовательской, познавательной деятельности и современным информационным технологиям у учащихся.

Метапредметные результаты:

– умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

– умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

– формирование и развитие компетенций в области информационных технологий и математической статистики;

– умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

Предметные результаты:

- узнают особенности современных вычислений, технологий, их архитектуру;
- узнают методы анализа набора данных, получаемыми из реального мира;
- узнают инструменты, которые помогают обрабатывать, анализировать и визуализировать большие объемы данных;

– узнают об основных терминах, использующихся при анализе данных (кластер, вектор, временной ряд, неслучайная составляющая временного ряда и др.)

По итогам изучения программы учащиеся должны

Знать:

- язык программирования Python как средство разработки аналитических средств;
- методы, инструменты, средства анализа и обработки данных;
- современные технологии для работы с большим объемом данных.

Уметь:

- писать программный код;
- решать задачи обработки временных рядов и их отображения на языке

программирования Python.

Объем и срок освоения программы – 32 часа.

1.6. Форма обучения: очно-заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий.

1.7. Режим занятий. Рекомендуемый объем учебных занятий – по 2 академических часа 3 раза в неделю. Каждое учебное занятие состоит из 2-х академических часов (академический час – 45 минут). Перерыв между занятиями 10 минут

1.8. Особенности организации образовательной деятельности – образовательная деятельность организована в традиционной форме.

1.9. Форма итоговой аттестации – итоговое тестирование по результатам освоения теоретической части программы.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Учебный план по очно- заочной форме обучения, с применение ДОТ.

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка		СРС	Промежуточная аттестация
			теоретические занятия	практические занятия		форма
I.	Раздел 1. Введение в вычислительные технологии	4	2	1	1	
1.1	Тема 1.1. Технологии вычислений	1	1			
1.2	Тема 1.2. Вычислительные системы	3	1	1	1	
II.	Раздел 2. Основы Python	3	1	1	1	
2.1	Тема 2.1. Основы языка Python	1	1			
2.2	Тема 2.2. Вектора и матрицы	2		1	1	
III.	Раздел 3. Анализ и моделирование временных рядов	7	2	2	3	
3.1	Тема 3.1. Временные ряды и их характеристики	3	1	1	1	
3.2	Тема 3.2. Моделирование временных рядов	4	1	1	2	

IV.	Раздел 4. Временные ряды на Python	4		2	2	
4.1	Тема 4.1. Библиотеки Python и временные ряды	2		1	1	
4.2	Тема 4.2. Отображение и анализ временного ряда на Python	2		1	1	
V.	Раздел 5. Алгоритмы. Оценка алгоритмов	5	1	2	2	
5.1	Тема 5.1. Алгоритм и его характеристики	3	1	1	1	
5.2	Тема 5.2. Использование алгоритмов	2		1	1	
VI.	Раздел 6. Решение задач науки	4	1	2	1	
6.1	Тема 6.1 Формат данных JSON	2		2		
6.2	Тема 6.2. Обработка данных	2			2	
VII.	Раздел 7. Искусственный интеллект	3	2		1	
7.1	Тема 7.1. Введение в искусственный интеллект	3	2		1	
VIII.	Раздел 8. Итоговая аттестация	2		2		Зачёт
8.1.	Тема 8.1. Итоговое тестирование	2		2		
Итого:		32	8	12	12	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

3.1. Для реализации дополнительной общеразвивающей программы (далее – ДОП) предусмотрена очно – заочная форма обучения, с использованием дистанционных образовательных технологий

3.2. Срок освоения ДОП составляет 32 часа, в том числе:

Обучение по разделам (дисциплинам)	30 часов
Промежуточная аттестация	-
Итоговая аттестация	2 часа
Итого	32 часа

3.3. Календарные сроки реализации ДОП устанавливаются Образовательным центром «Персей» на основании плана-графика.

Наименование разделов, дисциплин, модулей и тем		Всего часов	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
I.	Раздел 1. Введение в вычислительные технологии	4	4			
1.1	Технологии вычислений	1	1			
1.2.	Вычислительные системы	3	3			
II.	Раздел 2. Основы Python	3	3			
2.1	Основы языка Python	1	1			
2.2	Вектора и матрицы	2	2			
III.	Раздел 3. Анализ и моделирование временных рядов	7	1	6		
3.1	Временные ряды и их характеристики	3	1	2		

3.2	Моделирование временных рядов	4		4		
IV.	Раздел 4. Временные ряды на Python	4		2	2	
4.1	Библиотеки Python для временных рядов	2		2		
4.2	Отображение и анализ временного ряда на Python	2			2	
V.	Раздел 5. Алгоритмы. Оценка алгоритмов	5			5	
5.1	Алгоритм и его характеристики	3			3	
5.2	Использование алгоритмов	2			2	
VI.	Раздел 6. Решение задач науки	4			1	3
6.1	Формат данных JSON	2			1	1
6.2	Обработка данных	2				2
VII	Раздел 6. Искусственный интеллект	3				3
.						
6.1	Введение в искусственный интеллект	3				3
VII	Раздел 7. Итоговая аттестация	2				2
I.						
7.1.	Итоговое тестирование	2				2
Итого		72	8	8	8	8

4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
Раздел 1. Введение в вычислительные технологии	4
Тема 1.1. Технологии вычислений	1
Теоретическое занятие 1.1. Распределенные вычисления в ИДСТУ: от больших ЭВМ до суперкомпьютера	1
Тема 1.2. Вычислительные системы	3
Практическое занятие 1.2. Игра-зачёт «Живой компьютер»	1
Теоретическое занятие 1.2. Вычислительные системы. Архитектура, память	1
Самостоятельная работа 1.2. Ознакомление с вычислениями	1
Раздел 2. Основы Python	3
Тема 2.1. Основы языка Python	1
Теоретическое занятие 2.1. Синтаксис, операции, типы данных	1
Тема 2.2. Вектора и матрицы	2
Практическое занятие 2.2. Использование векторов и матриц на Python	1
Самостоятельная работа 2.2. Функции, обрабатывающие матрицу, вектор	1
Раздел 3. Анализ и моделирование временных рядов	7
Тема 3.1. Временные ряды и их характеристики	3
Теоретическое занятие 3.1. Понятие и классификация временных рядов. Предварительный анализ временного ряда	1
Практическое занятие 3.1. Определение основных характеристик временного ряда	1
Самостоятельная работа 3.1. Задачи на предварительный анализ временного ряда	1
Тема 3.2. Моделирование временных рядов	4
Теоретическое занятие 3.2. Разработка модели временного ряда. Оценка адекватности и точности модели	1
Практическое занятие 3.2. Выделение неслучайной составляющей временного ряда	1

Самостоятельная работа 3.2. Решение задач моделирования временных рядов	2
Раздел 4. Временные ряды на Python	4
Тема 4.1. Библиотеки Python и временные ряды	2
Практическое занятие 4.1. Библиотеки Python для работы с временными рядами	1
Самостоятельная работа 4.1. Применение библиотек Python в задачах временных рядов	1
Тема 4.2. Отображение и анализ временного ряда на Python	3
Практическое занятие 4.2. Отображение и анализ временного ряда на Python	1
Самостоятельная работа 4.2. Решение задач временных рядов на Python	2
Раздел 5. Алгоритмы. Оценка алгоритмов	5
Тема 5.1. Алгоритм и его характеристики	3
Теоретическое занятие 5.1. Понятие алгоритма. Из чего состоит алгоритм	1
Практическое занятие 5.1. Оценка простейших алгоритмов	1
Самостоятельная работа 5.1. Оценка и выбор оптимального алгоритма	1
Тема 5.2. Использование алгоритмов	2
Практическое занятие 5.2. Написание алгоритмов на языке Python	1
Самостоятельная работа 5.2. Применение алгоритмов на языке Python	1
Раздел 6. Решение задач науки	4
Тема 6.1. Формат данных JSON	2
Практическое занятие 6.1. Решение задачи от начала и до конца. JSON	2
Тема 6.2. Обработка данных	2
Самостоятельная работа 6.2. Решение задач обработки данных	2
Раздел 7. Искусственный интеллект	3
Тема 7.1. Введение в искусственные интеллект	3
Теоретическое занятие 7.1. Применение искусственного интеллекта в научных исследованиях	2
Самостоятельная работа 7.1. Обработка временных рядов с использованием ИИ	1
Раздел 8. Итоговая аттестация	2
Практическое занятие 8.1.1. Итоговое тестирование	2
Итого	32

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает лабораторию дистанционного обучения и оборудование видеостудии Джалинга.

5.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Малявко, А. А. Суперкомпьютеры и системы: мультикомпьютеры : учебное пособие : [16+] / А. А. Малявко, С. А. Менжулин. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 64 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576416> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3294-5. – Текст: электронный.

2. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python: учебное пособие: [16+] / В. М. Шелудько. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный

федеральный университет, 2017. – 147 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500056> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2649-9. – Текст: электронный.

3. Носко, В. П. Эконометрика: учебник: в 2 книгах / В. П. Носко; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва: Дело, 2021. – Книга 1. Часть 1. Основные понятия, элементарные методы, часть 2. Регрессионный анализ временных рядов. – 704 с.: ил. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685857> – Библиогр: с. 673-676. – ISBN 978-5-85006-294-1 (кн. 1). – ISBN 978-5-85006-293-4 (общ.). – Текст: электронный.

4. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие : [16+] / сост. А. Н. Макоха, А. В. Шапошников, В. В. Бережной ; Министерство образования Российской Федерации [и др.]. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 418 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015> – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие: [16+] / Е. Н. Гусева. – 7-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2021. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543> – ISBN 978-5-9765-1192-7. – Текст: электронный.

Дополнительные источники:

1. Практикум по эконометрике: Учеб. пособие / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Н.М. Гордеенко и др.; под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 192 с.

2. Эконометрика: учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 344 с.

3. Фалин Г.И. Элементы математической статистики для школьников. – М.: 2017. – 55 с.

4. Златопольский Д. М. – Основы программирования на языке Python. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 284 с.: ил.

5. Бизли Д.– Python. Подробный справочник. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 864 с., ил.

6. Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию. – пер. с англ. Станислава Ломакина; [науч. ред. Д. Абрамова]. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 320 с.

7. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.

8. Воеводин Вл.В., Жуматий С.А. Вычислительное дело и кластерные системы. – М.: МГУ, 2007. – 149 с.

9. Таненбаум Э.С., Остин Т. Архитектура компьютера. – СПб.: Питер, 2021. – 816 с.

10. Таненбаум Э.С., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2021. – 960 с.

11. Бабичев С.Л. Распределенные системы. – М.: Юрайт, 2020. – 508 с.

12. Носов В. А. Основы теории алгоритмов и анализа их сложности. Курс лекций. М.: 1992 – 140 с.

13. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 448 с.

14. Жуматий С.А., Стефанов К.С. Суперкомпьютеры: администрирование: учеб. пособие. – М.: МАКС Пресс, 2018. – 448 с.

15. Златопольский Д. М. – Основы программирования на языке Python. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 284 с.: ил.

16. Алексеева В. А. Анализ временных рядов: учебное пособие / В. А. Алексеева. – Ульяновск: УлГТУ, 2020. – 147 с.
17. Фалин Г.И. Элементы математической статистики для школьников. – М.: 2017.
18. Воскобойников Ю. Е. Эконометрика в Excel: учеб. пособие. Ч. 2. Анализ временных рядов / Ю. Е. Воскобойников; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2008. – 152 с.
19. Нильсен, Эйлин. Практический анализ временных рядов: прогнозирование со статистикой и машинное обучение. – Пер. с англ. — СПб.: ООО “Диалектика”, 2021. – 544 с.: ил. – Парал. тит. англ.
20. Рафгарден Тим. Совершенный алгоритм. Основы. — СПб.: Питер, 2019. — 256 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»)
21. Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 576 с.: ил. – (Серия «Бестселлеры O’Reilly»). – 55 с.
22. Рафгарден Тим. Совершенный алгоритм. Основы. — СПб.: Питер, 2019. — 256 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»)

5.3. Кадровое обеспечение: Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими, образование, соответствующее направленности программы.

5.2. Организация образовательного процесса

Каждый учащийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет (при необходимости), к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам.

Каждый учащийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине (включая электронные базы периодических изданий).

Внеаудиторная работа учащихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность учащихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: теоретические и практические занятия.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией учащихся. Лицам, успешно освоившим ДОП и прошедшим итоговую аттестацию выставляется «зачет», выдается сертификат.

6.2. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией учащихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

6.3. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Программирование и анализ данных» осуществляется в форме итогового тестирования по модулям программы.

6.4. Порядок проведения итоговой аттестации:

Итоговое тестирование

1. Что такое суперкомпьютер?
 - a) Компьютер для выполнения базовых арифметических операций.
 - b) Высокопроизводительный компьютер, предназначенный для выполнения задач требующих обработку больших объемов данных.
 - c) Портативный компьютер с расширенной батареей.
 - d) Мобильное устройство с функцией голосового управления.
2. Какой принцип работы лежит в основе SIMD архитектуры?

- a) Каждый процессор исполняет одинаковые инструкции на разных данных.
 - b) Разные процессоры могут исполнять разные инструкции на разных данных одновременно.
 - c) Один процессор исполняет разные инструкции на одинаковых данных.
 - d) Все процессоры исполняют одну и ту же инструкцию в один и тот же момент времени.
3. Что означает термин «кластер» в контексте вычислительных систем? губчатым длинным костям;
- a) Набор данных, сгруппированных по определенному признаку.
 - b) Группа взаимосвязанных компьютеров, работающих вместе, чтобы выступать как единая вычислительная система.
 - c) Тип компьютерного вируса.
 - d) Процесс объединения нескольких жестких дисков в один логический.
4. Временной ряд – это...
- a) последовательность случайных чисел.
 - b) множество значений некоторого показателя в последовательные моменты времени.
 - c) множество чисел, характеризующих различные состояния системы в разные моменты времени.
 - d) последовательность данных, собранных в течение определенного периода времени, которые могут быть использованы для прогнозирования будущих значений.
5. Что из перечисленного НЕ является примером временного ряда?
- a) Ежемесячные продажи мороженого
 - b) Данные о числе клиентов в различных банках
 - c) Ежедневные цены на акции
 - d) Ежегодные оценки студентов
6. Временной ряд называется стационарным, если
- a) среднее значение и дисперсия членов ряда постоянны
 - b) члены ряда образуют арифметическую прогрессию
 - c) члены ряда образуют геометрическую прогрессию
 - d) среднее значение и дисперсия членов ряда непостоянны
7. Что такое тренд во временном ряде?
- a) Долгосрочная тенденция изменения значений ряда
 - b) Краткосрочная периодичность изменений ряда
 - c) Случайные отклонения значений ряда от среднего
 - d) Максимальное значение ряда
8. Временной ряд записан в следующем виде: $Y=T+S+E$, выберите вид соответствующей модели:
- a) регрессионная модель
 - b) мультипликативная модель
 - c) аддитивная модель
 - d) мультипликативно-аддитивная модель
9. Какой уровень сложности из представленных наиболее оптимален?
- a) $O(n^2)$
 - b) $O(n \log n)$
 - c) $O(2n)$
 - d) $O(n!)$
10. Уровень сложности для обхода всех элементов матрицы размером $N \times N$ будет равен

- a) $O(n)$
 - b) $O(n^2)$
 - c) $O(n \log n)$
 - d) $O(2^n)$
11. Алгоритм, в описании которого содержится обращение к самому себе, называется
12. Временная сложность в худшем случае для $f(n) = n^3 + 233n + 17$
- a) $O(n^2)$
 - b) $O(n)$
 - c) $O(n^3)$
 - d) $O(3^n)$
13. Чтобы можно было применить бинарный поиск, список должен состоять из
- a) Упорядоченных и отсортированных элементов
 - b) Упорядоченных и неотсортированных элементов
 - c) Неупорядоченных и неотсортированных элементов
14. Выберите верное утверждение
- a) Строка JSON может содержать массив значений и объект (ассоциативный массив пар имя/значение)
 - b) Строка JSON содержит только массив значений
 - c) Строка JSON содержит только объект (ассоциативный массив пар имя/значение)
 - d) Строка JSON не содержит массив значений и не содержит объект (ассоциативный массив пар имя/значение)
15. Чтобы достать данные из строки JSON, используя библиотеку "json" на языке Python нужно вызвать
- d) `json.loads`
 - e) `json.parse`
 - f) `json.dumps`
 - g) `json.detect_encoding`

Оценочные шкалы (1 балл за правильный ответ)

«Зачтено» от 15 баллов до 10 баллов

«Не зачтено» менее 10 баллов