

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

Заместитель директора по ОД АНОО ВО «Университет «Сириус»



«Утверждаю»

О.Д.Федоров

«07» 04 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

для поступающих на обучение по образовательной программе
высшего образования – программе магистратуры
«Разработка и управление критической информационной инфраструктурой»
направления подготовки 09.04.01. Информатика и
вычислительная техника

СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор
Научного центра информационных технологий и
искусственного интеллекта

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to M.V. Shiryayev.

М.В. Ширяев

Руководитель приёмной комиссии

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to B.E. Kadlubovich.

Б.Е. Кадлубович

Федеральная территория «Сириус»

2025

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования — магистратуре по специальности 09.04.01. Информатика и вычислительная техника.

В программу вступительных испытаний включено описание форм и процедур вступительных испытаний, представлено содержание тем и критерии оценки.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена и собеседования. Письменное вступительное испытание оценивается по 50-балльной шкале. Собеседование оценивается по 40-балльной шкале. Язык проведения письменного экзамена — русский, собеседования — русский и английский.

Проведение вступительных испытаний осуществляется с применением дистанционных технологий.

Продолжительность письменного экзамена: 120 минут.

Продолжительность собеседования: до 15 минут.

1. Цель и задачи вступительных испытаний

Цель проведения вступительных испытаний — отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе 09.04.01. Информатика и вычислительная техника, в том числе определение уровня их готовности к самостоятельной научной и проектной деятельности.

Основные задачи вступительных испытаний:

- выявление и оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций поступающего;
- определение уровня готовности к работе и проектной деятельности в компаниях и на производствах и, а также научно-исследовательской деятельности в рамках НИОКР.
- выяснение познавательной и мотивационной сферы поступающего;
- выявление научных и профессиональных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции и языковой подготовки поступающего.

Целью вступительных испытаний является проверка следующих знаний и умений:

- знание основных алгоритмов поиска и сортировки, включая поиск в глубину и ширину, а также работу с хеш-функциями;
 - знание функций и архитектуры операционных систем, включая планирование процессов и управление памятью;
 - знание структуры и работу компьютерных сетей, в том числе модели OSI и TCP/IP, основные протоколы и маршрутизацию;
 - знание основ информационной безопасности, включая идентификацию угроз и средства защиты.
- уметь
- умение разрабатывать и оптимизировать программное обеспечение с использованием рекурсивных алгоритмов и структур данных;
 - умение осуществлять тестирование и отладку программных систем;
 - умение управлять процессами параллельного программирования, в частности на GPU;
 - умение разрабатывать переносимые и кросс-платформенные приложения;

- умение планирования и синхронизации процессов в операционных системах;
- знание методов проектирования и настройки компьютерных сетей;
- умение эффективно взаимодействовать с файловыми системами различных операционных систем, таких как UNIX и Windows;
- знание современных тенденций и стандартов в области информационной безопасности и защиты данных.
- умение в области администрирования сетевых протоколов и механизмов виртуализации;
- знание приемов и технологий обеспечения информационной безопасности, включая обнаружение и отражение компьютерных атак.

2. Содержание вступительных испытаний

2.1. Разработка ПО.

Основные алгоритмы поиска и сортировки. Сортировка массивов и файлов, поиск в глубину и в ширину. Рекурсивные алгоритмы. Виды и характеристики рекурсии. Рекурсивные структуры данных и их применение. Деревья как структуры данных. Основные виды деревьев, их сравнительные характеристики. Поиск с помощью хэширования. Хэш-функции в программировании. Методы оптимизации программ. Машинно-зависимая и машинно-независимая оптимизация. Методы тестирования и отладки. Тестирование черного и белого ящика. Переносимость программ. Правила написания переносимых программ. Параллельное программирование. Особенности программирования параллельных программ на GPU.

2.2. Операционные системы.

Функции операционных систем, архитектуры операционных систем. Планирование процессов и потоков. Взаимодействие процессов, взаимное исключение и синхронизация процессов. Управление памятью. Виртуальная память. Организация ввода/вывода. Файловые системы. Механизмы защиты операционных систем. Системы реального времени. Многопроцессорные системы. Механизмы виртуализации операционных систем. Операционная система UNIX. Архитектура, механизмы управления процессами и памятью. Операционная система UNIX. Организация файловой системы. Операционная система Windows. Архитектура, механизмы управления процессами и памятью. Операционная система Windows. Файловые системы, сервисы, системный реестр. Операционные системы Windows и UNIX. Подсистемы безопасности. Служба каталога.

2.3. Компьютерные сети.

Модель OSI ISO. Модель TCP/IP. Уровни моделей. Инкапсуляция данных. Витая пара, виды. Коаксиальный кабель. Волоконная оптика. Протоколы множественного доступа с контролем несущей. Кадр, структура. Адресация. Ethernet. Уровень MAC. Типы адресов. Протокол ARP. Взаимосвязь IP и MAC-адресов. Протокол IP. Инкапсуляция данных. Заголовок. Разделение сети на подсети. Схемы

адресации. VLSM. Транспортный уровень. Структура данных. Адресация. Уровень приложений. Протоколы. Служба DNS. VLAN. Назначение, типы. Транковые порты. Протокол DTP. Статическая маршрутизация. Типы маршрутов. Динамическая маршрутизация. Протоколы состояния канала. Алгоритм Дейкстра. Маршрутные обновления. Протокол DHCP. Поддержка IPv6. Технология SLAAC. NAT. Назначение, преимущества, типы.

2.4. Основы информационной безопасности.

Группы причин нарушения безопасности компьютерных систем. Состояние правового обеспечения информационной безопасности, система стандартов в области информационной безопасности. Лицензирование деятельности в области информационной безопасности. Системы сертификации в области информационной безопасности. Понятие угроз информационной безопасности, их систематизация. Разрушающие программные средства. Модель нарушителя. Сценарий компьютерной атаки. Функции защиты. Виды и средства контроля безопасности. Системы и средства обнаружения компьютерных атак. Технология построения защищенных информационных систем.

2.5. Дискретная математика.

Наивная теория множеств. Представление множеств в программах. Отношения и их свойства. Замыкание и редукция отношений. Отношения эквивалентности и отношения порядка. Алгебраические структуры. Полугруппы, моноиды, группы, кольца, поля. Решетки и булевы алгебры. Векторные пространства. Элементарная теория чисел. Делимость, простые числа, сравнения. Китайская теорема об остатках. Функция Эйлера. Булевы функции. Нормальные формы, полнота системы булевых функций. Представление булевых функций в программах. Комбинаторные конфигурации. Алгоритмы вычисления комбинаторных чисел. Принцип включения и исключения. Производящие функции. Ориентированные и неориентированные графы, мультиграфы и гиперграфы. Представление графов в программах. Алгоритмы обхода графов. Связность графов. Теоремы Менгера и Холла. Алгоритмы поиска кратчайших путей. Свободные, ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Представление деревьев в программах. Деревья сортировки. Планарность графов и раскраска графов. Формула Эйлера и теорема о пяти красках.

2.6. Стратегия развития Научно-технологического университета «Сириус».

Миссия, цели и задачи университета. Основные принципы деятельности. Приоритетные направления развития.

2.7. Нормативные правовые акты Российской Федерации, определяющие направления развития науки и отраслей экономики:

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года";
- Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации";
- Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы»;
- Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»);
- Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утв. Правительством Российской Федерации;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 № 3684-р «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 – 2030 годы)».

3. Демонстрационный вариант вступительных испытаний

а. Тестовые задания с выбором ответа (оцениваются максимально в 30 баллов, 2 балл за правильный ответ):

Задание 1

Стеки — это подкласс:

- 1) **однонаправленных линейных списков;**
- 2) двунаправленных линейных списков;
- 3) очередей;
- 4) деревьев.

Задание 2

Наиболее существенное уменьшение времени выполнения дает следующая оптимизация:

- 1) понижение мощности;
- 2) размещение переменных в регистрах;
- 3) оптимизация вызовов процедур;
- 4) **развертка циклов.**

Задание 3

Отличие сетевого червя от вируса заключается в том, что он:

- 1) использует средства маскировки;
- 2) является многоплатформенным;
- 3) **является самостоятельной программой;**
- 4) распространяется через весь Интернет.

Задание 4

Операционную систему UNIX можно охарактеризовать как:

- 1) многопользовательскую систему пакетной обработки;
- 2) однопользовательскую систему разделения времени;
- 3) многозадачную систему реального времени;
- 4) **систему разделения времени с вытесняющей многозадачностью.**

Задание 5

Текущий процесс операционной системы UNIX переходит в состояние останова, но в системе нет других процессов, готовых к исполнению. В такой ситуации:

- 1) **текущий процесс продолжает исполняться до появления процесса, готового к исполнению;**
- 2) происходит перезагрузка операционной системы;
- 3) планировщик уничтожает процесс, вызвавший тупиковую ситуацию;
- 4) ни один из ответов не верен.

Задание 6

Идентификация и аутентификация межсетевых экранов включает в себя:

- 1) **аутентификацию входящих и исходящих запросов;**
- 2) идентификацию и аутентификацию всех субъектов прикладного уровня;

- 3) идентификацию и аутентификацию администратора при его запросах на доступ;
- 4) препятствие доступу неидентифицированных субъектов.

Задание 7

Архитектура системы обнаружения вторжений включает в себя:

- 1) **модуль работы с источником информации;**
- 2) модуль обнаружения;
- 3) модуль реагирования;
- 4) модуль передачи данных.

Задание 8

Организации выделена IP-сеть класса C, содержащая адрес 140.25.0.0. Какие из узлов принадлежат подсети этой организации?

- 1) 140.26.1.5;
- 2) 140.25.0.2;
- 3) 140.25.1.1;
- 4) **условие задачи неверно.**

Задание 9

Временная сложность наиболее быстрого алгоритма сортировки равна:

- 1) $O(n^2)$;
- 2) $O(n)$;
- 3) **$O(n \log n)$;**
- 4) $O(\log n)$.

Задание 10

Деревья Фибоначчи — это:

- 1) самый лучший случай идеально сбалансированных деревьев;
- 2) самый худший случай идеально сбалансированных деревьев;
- 3) самый лучший случай AVL-сбалансированных деревьев;
- 4) **самый худший случай AVL-сбалансированных деревьев.**

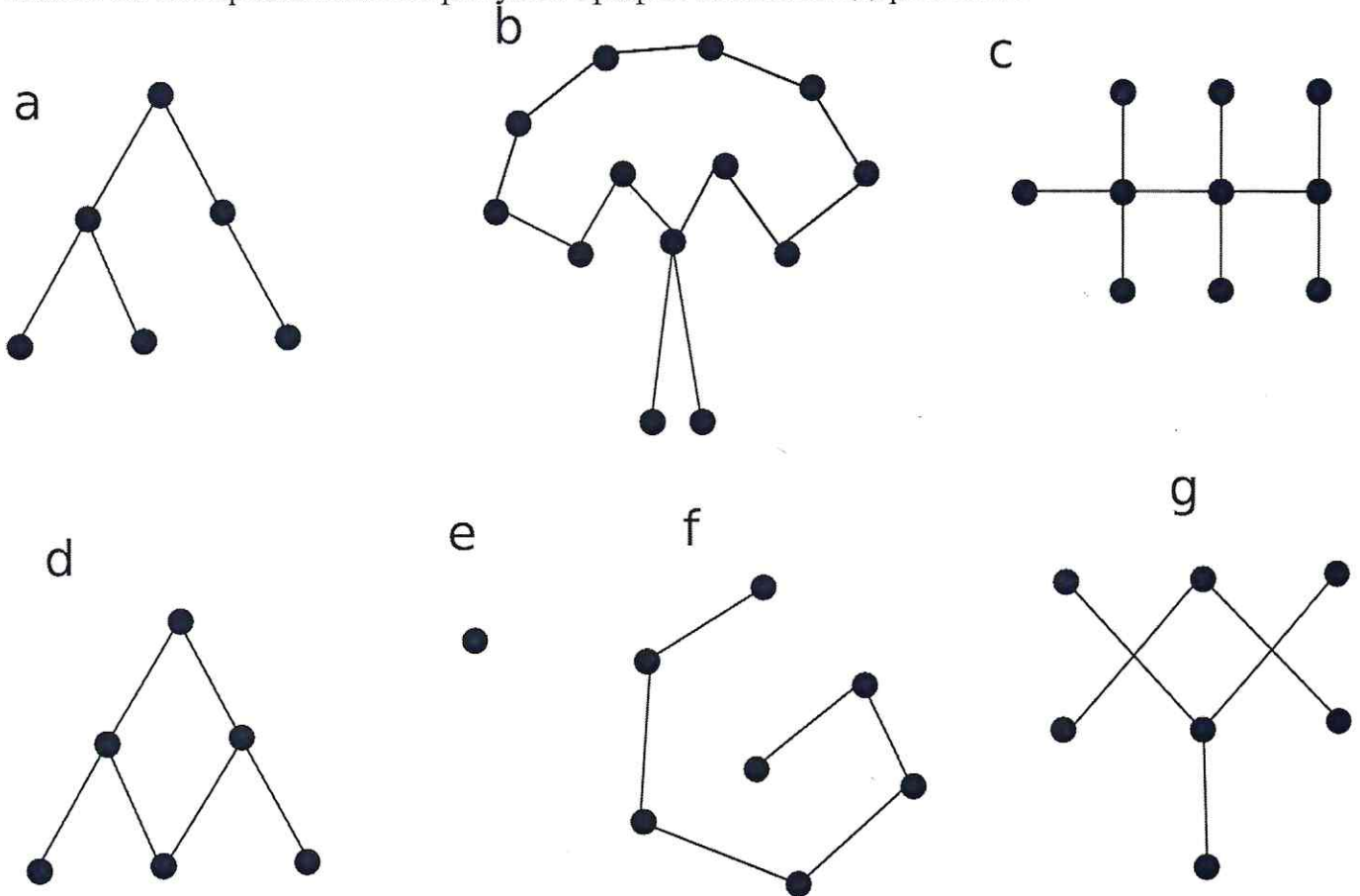
Задание 11

Выберите верное утверждение. Если множество A является компактным, то

- 1. любая функция достигает минимума на A
- 2. любая непрерывная функция ограничена на A
- 3. **всякая последовательность в A является сходящейся**

Задание 12

Какие из изображенных на рисунке графов являются деревьями?



Ответ: а, с, е, f

Задание 13

В группе имеется девять студентов. Каждый из них послал по сообщению каким-то трем другим студентам. Возможна ли ситуация, при которой **каждый** студент получит сообщения от тех же трех студентов, кому он послал свои сообщения?

1. Да;
2. Нет.

Задание 14

В каком случае произойдет ошибка при инициализации переменной:

```
class A { private:
    int a; protected:
    int b; public:
    int c; };
class B : private A { B()
{
    a = 0;
    b = 0;
```

```
c = 0; }
};
```

1. Ни в каком
2. **a=0;**
3. b=0;
4. c=0;

Задание 15

Укажите правильный порядок обработки логических операторов (при условии, что скобки не используются).

Выберите один ответ:

1. AND, OR, NOT
2. OR, NOT, AND
3. NOT, OR, AND
4. **NOT, AND, OR**

3.2 Задания с кратким ответом (оцениваются максимально в 10 баллов, максимально 5 баллов за каждый правильный ответ):

1. В ящике лежат десять белых и двенадцать черных носков. Какое минимальное количество носков нужно вытащить, чтобы на выходе гарантированно получить пару носков одинакового цвета?
2. В магазине продаются открытки 10 видов. Сколькими способами можно купить в нем 8 открыток?

3.3. Задание на программирование (оценивается максимально в 10 баллов):

Задание 18

Вася любит заниматься физкультурой, но не в спортзале, а каждый раз, когда предоставляется естественная возможность напрячься. В том числе он никогда не пользуется лифтом. Поднимаясь до нужного этажа, Вася, по возможности, замечает, какой этаж находится ровно на середине подъёма. Напишите программу, которая по этажу k , находящемуся ровно на середине подъёма, определит этаж, на который поднимается Вася.

На вход программе подаётся одно натуральное число k ($k < 100$).

Выведите целое число, равное этажу, на который поднимается Вася.

Пример:

Входные данные: 2 Выходные данные: 3

Входные данные: 1 Выходные данные: 1

Входные данные: 10 Выходные данные: 19

4. Примерные вопросы для собеседования

1. Что такое хэш-функция, как она работает и какие существуют её основные применения?
2. Какие существуют основные алгоритмы сортировки массивов и файлов, и в чем их ключевые особенности?
3. Что такое виртуальная память, как она работает, и какие задачи она решает?
4. Что такое VLAN, зачем он используется, и какие существуют типы VLAN?
5. Почему вы выбрали магистратуру Университета «Сириус»? Что вы знаете о нашем университете?
6. Что такое СНТР РФ? Перечислите основные направления государственной политики в области научно-технологического развития РФ.

5. Общие критерии оценивания собеседования

При оценке ответов поступающего экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- способность структурировать и аргументировать свои высказывания;
- владение предметом, профессиональным сленгом, профессиональные компетенции из различных предметных областей;
- способность к анализу и интерпретации фактов и явлений;
- понимание сущности научно-исследовательской деятельности;
- понимание концепции Стратегии развития Университета «Сириус»;
- понимание роли и задач науки и технологий в достижении целей национального развития России, повышении безопасности и качества жизни граждан, в том числе в выбранной сфере профессиональной деятельности;
- уровень имеющихся к данному моменту общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- публикационная активность поступающего;
- умение определить область научных интересов и планы, связанные с осуществлением дальнейших научных исследований в Университете «Сириус»;
- способность поступающего сделать краткую презентацию своих научных интересов и (или) поддержать беседу на научную тему на английском языке.

6. Литература для подготовки к вступительным испытаниям

а. Основная

1. Абрамов С.А. Лекции о сложности алгоритмов. МЦНМО, 2012. 248 с.
2. Майерс Г., Баджетт Т., Сандлер К. Искусство тестирования программ: 3-е изд. — М.: Компьютерное издательство Диалектика, 2019. — 272 с.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб: Питер, 2016.
4. Котляров В. П. Основы тестирования программного обеспечения. — Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 248 с.
5. Мейер Б. Agile! Прекрасный, ужасный, шумный. — М.-Тверь: НОУ «ИНТУИТ» — ЗАО НИИ ЦПС, 2015. — 248 с.
6. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы. Мир, 1985. 406 с.
7. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. СПб: Питер, 2016.
8. Непейвода Н. Н. Стили и методы программирования. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. — 320 с.
9. Габидулин, Э. М., Кшевецкий, А. С., Колыбельников, А. И. Защита информации: учебное пособие. — М.: МФТИ, 2011. — 225 с. URL: http://permsite.ru/files/2017/12/information_security_Z3WChDA.pdf
10. Канер С., Фолк Дж., Нгуен Енг. Тестирование программного обеспечения. — К.: ДиаСофт, 2000. — 544 с.
11. Лавров С. С. Программирование: математические основы, средства, теория. — СПб.: ВHV, 2001. — 320 с.
12. Хорев, П. Б. Программно-аппаратная защита информации: учеб. пособие для вузов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ, ИНФА-М, 2015. — 352 с.

в. Дополнительная

1. Куликов С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс: 2-е изд. — ЕРАМ Systems, 2015–2018. Версия книги 2.1.0 от 16.11.2018.
2. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А. UML: Руководство пользователя. — М., 2000. — 427 с.
3. Столлинс В. Операционные системы: Внутреннее устройство и принципы проектирования: Пер. с англ. 4-е изд. М.: Вильямс, 2002. 843 с.
4. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. М. [и др.]: Питер, 2017. 1120 с.
5. Котляров В. П., Коликова Т. В. Основы современного тестирования ПО. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. — 285 с.
6. Зыков С. В. Введение в теорию программирования. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. — 400 с.
7. Партыка, Т. Л., Попов, И. И. Информационная безопасность: учеб. пособие для вузов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ, ИНФА-М, 2014. — 432 с.
8. Маклафлин Б., Поллайс Г., Уэст Д. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. — СПб.: Питер, 2013. — 599 с.
9. Бозм Б. Инженерное проектирование программного обеспечения. — М.: Радио и связь, 1985. — 510 с.
10. Кормен Т., Штайн К., Ривест Р., Лейзерсон Ч. Алгоритмы. Построение и анализ. Диалектика, 2019. 1328 с.
11. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы. Вильямс, 2018. 400 с.
12. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей: учеб. пособие для вузов. — М.: ИД ФОРУМ, ИНФА-М, 2014. — 416 с.
13. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. ДМК Пресс, 2016. 274 с.

с. Цифровые образовательные ресурсы

1. Stepik. Основы программирования на Python. URL:
<https://stepik.org/course/1127?search=6487016812> (дата обращения: 2023-10-20).
2. Stepik. Введение в анализ данных. URL:
<https://stepik.org/course/1780?search=6487408786> (дата обращения: 2023-10-20).
3. Stepik. Искусственный интеллект. URL:
<https://stepik.org/course/123935?search=6487414704> (дата обращения: 2023-10-20).
4. Stepik. Основы математического анализа. URL:
<https://stepik.org/course/14905?search=6487414718> (дата обращения: 2023-10-20).
5. Stepik. Основы статистики. URL:
<https://stepik.org/course/7?search=6487419720> (дата обращения: 2023-10-20).
6. Stepik. Теория вероятностей и статистика. URL:
<https://stepik.org/course/63085?search=6487419722> (дата обращения: 2023-10-20).
7. Stepik. Оптимизация в машинном обучении. URL:
<https://stepik.org/course/548?search=6487419723> (дата обращения: 2023-10-20).
8. Stepik. Основы анализа данных и машинного обучения. URL:
<https://stepik.org/course/56240?search=6487419727> (дата обращения: 2023-10-20).
9. Stepik. Продвинутый анализ данных в Python. URL:
<https://stepik.org/course/63216?search=6487425912> (дата обращения: 2023-10-20).
10. Стратегия развития Университета «Сириус»,
https://siriusuniversity.ru/pr_img/1918100371/20230517/23730514/стратегия_развития_1.pdf?fid=199910723756&id=191811257302

