

V Всероссийская научная конференция  
«Осенние математические чтения в Адыгее»

# Экспериментальная программа ИТ-специалитета: промежуточные итоги

Семёнов Михаил Евгеньевич

[semenov.me@talantiuspeh.ru](mailto:semenov.me@talantiuspeh.ru)  
[@Semenov\\_ME](#)



## » НАУЧНЫЕ ЦЕНТРЫ

- Научный центр генетики и наук о жизни
- Научный центр когнитивных исследований
- Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта
- Международный научный центр в области экологии и вопросов изменения климата
- Научный центр трансляционной медицины
- Лабораторный комплекс

## » ИНФРАСТРУКТУРА

- Ресторан с 3х разовым питанием
- Лобби зона
- Пространства для коворкинга
- Бесплатный Wi-Fi
- Библиотека

# Научные направления центра



Ширяев Михаил Виссарионович  
Исполнительный директор  
доктор эконом. наук, канд. тех. наук

Перспективные научные направления центра  
«ИИ в информационной безопасности»  
«ИИ в устойчивом развитии»



- » Математическая робототехника и ИИ
- » Прикладная робототехника

Ширяев Антон Станиславович  
кандидат физ.-мат. наук



- » ИИ и математическое моделирование в промышленности

Фомичев Дмитрий Вадимович  
кандидат тех. наук



- » Финансовая математика и финансовые технологии
- » Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами

Семёнов Михаил Евгеньевич,  
кандидат физ.-мат. наук, доцент



- » Разработка и управление критической информационной инфраструктурой

Кузнецова Виктория Александровна  
кандидат эконом. наук

# В 2024 году открыта экспериментальная образовательная программа высшего образования **ИТ-специалитет**

Специальность: Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами

Квалификация: инженер по исследованиям и разработкам

Форма обучения: очная

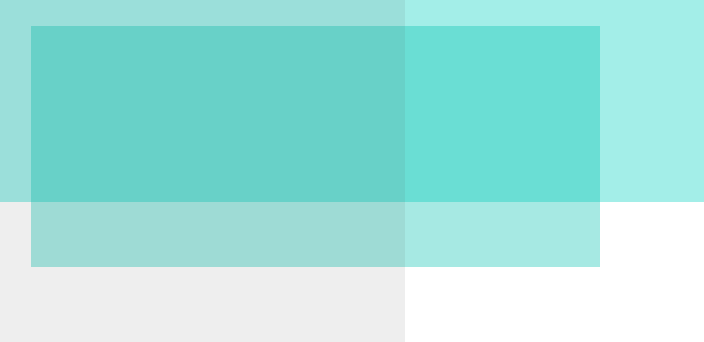
Срок обучения: 5 лет (4+1)

Документ: аттестат и диплом специалиста

Количество мест: 50

Набор: после 9 классов





# Инженер по исследованиям и разработкам

» лидер ИТ-индустрии, способный на создание высокотехнологичных продуктов и сервисов, а также на руководство по созданию защищенных сложных информационных систем

» Проектирование и управление ИТ-инфраструктурой

» Анализ и управление данными

» Проектирование и разработка сервисов

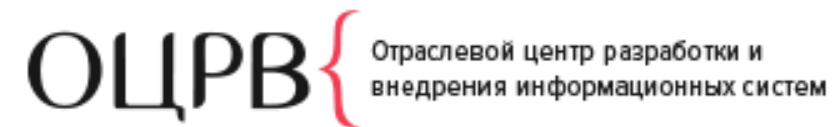
» Академический трек

# Партнеры программы

## Академические партнеры



## Индустриальные партнеры



# Кто у нас обучается

1. Леонтьев М., Жиликов Д., Климов Л., Чертан В., **Бобров Д.**, Лобанов Д., Вологдин В., Маслов В., Бабаева К. Detection of Pharmaceutical Personal Protective Equipment in Video Stream // Studies in Health Technology and Informatics. 2023. Vol. 316: Digital Health and Informatics Innovations for Sustainable Health Care Systems. P. 968–972.  
<https://ebooks.iospress.nl/doi/10.3233/SHTI240572>
2. Логинов Б.А., Хрипунов Ю.В., Щербина М.А., Смирнов А.А., Маккой А.К., Нехаенко Н.С., Гранаткин П.А., Хамди Х.Я., Калназарова Н.Р., **Петряев Е.О.**, Танаса К.К., Ахророва Х.А., Айнулова Д.Р., Плужник М.Н., Мизгайло А.А., Бобарыкина В.А., Мамикоян М.В., Измайлова А.Р. Разработка способа обновления зонда сканирующего зондового микроскопа в условиях открытого космоса // Наноиндустрия. — 2024. — № 3-4 (127). — С. 166-175. — DOI: <https://doi.org/10.22184/1993-8578.2024.17.3-4.166.175>
3. Обозов М., Бадерко М., **Кулиба С.**, Кутузов Н., Гасников А. Исследование применений моделей пространственного состояния и передовых методов обучения в последовательных рекомендациях: сравнительное исследование эффективности и производительности // [arXiv.org](https://arxiv.org). — 2024. — Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/2408.05606>, вход свободный.

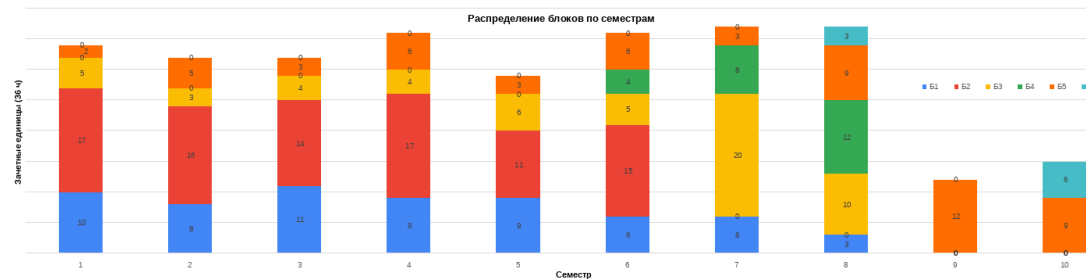
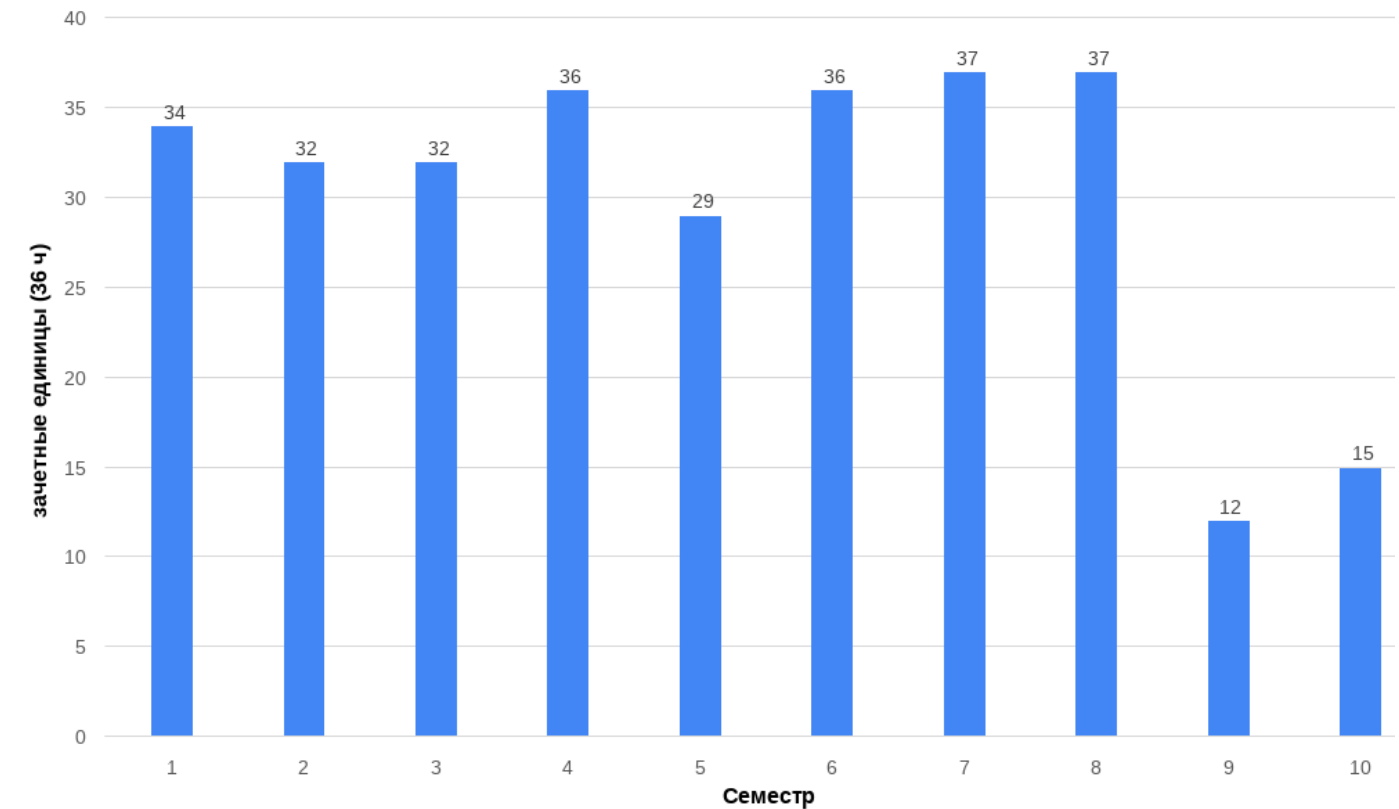
# Структура образовательной программы

Распределение по блокам подготовки

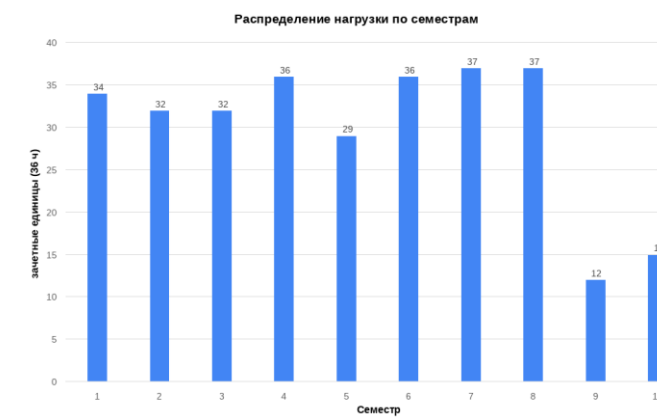
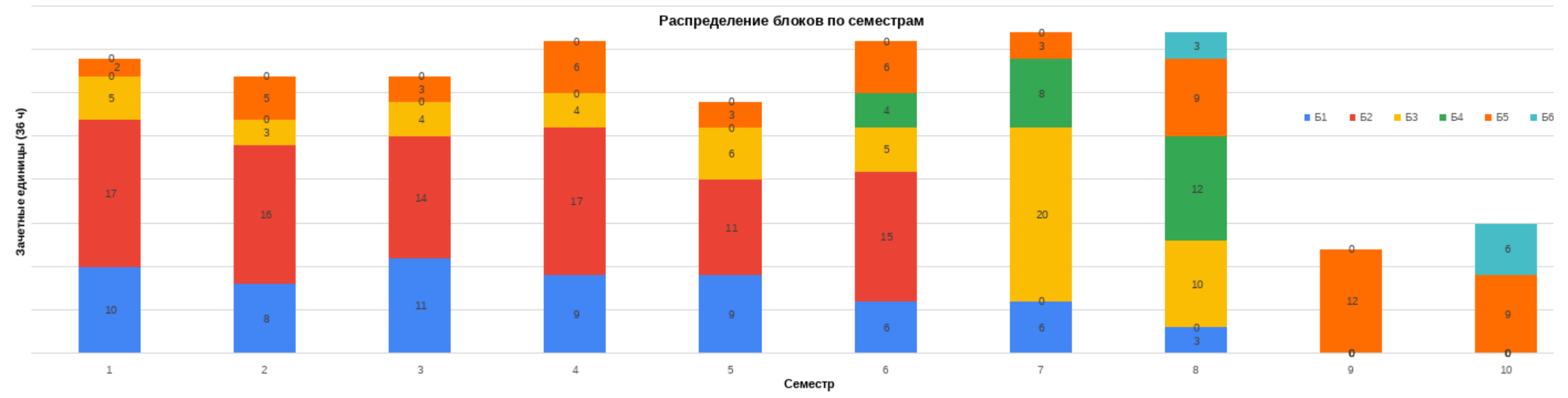


- Блок социально-гуманитарной подготовки
- Блок фундаментальной подготовки
- Блок базовой профессиональной подготовки
- Блок профессиональной подготовки в ИТ (сквозные цифровые технологии)\*\*\*\*\*
- Блок практической подготовки и проектно-исследовательской работы
- Блок итоговой аттестации

Распределение нагрузки по семестрам



# Структура образовательной программы



# Расписание

Расписание

Персональное расписаниеГруппаАудитория

Отображать события:☐ Лекции☐ Семинары☐ Лаб. занятия☐ Лаб. занятия☐ Экзамены (зачеты)☐ Прочее

ИОП-ИТ-24/1

24-30 мар. 2025 г.

МесяцНеделяДеньСписок

|       | пн,                                                                          | вт, 25.03                                                                              | ср, 26.03                                                                    | чт, 27.03                                                                  | пт, 28.03                                                                  | сб, 29.03                                                        | вс, 30.03                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8:00  | Яндекс                                                                       |                                                                                        |                                                                              |                                                                            |                                                                            |                                                                  |                                                                                        |
| 9:00  | 09:00-10:30<br>Линейная алгебра и<br>аналитическая<br>геометрия (Математика) | 09:00-10:30<br>Дискретная математика<br>(K_2)                                          | 09:00-10:30<br>Линейная алгебра и<br>аналитическая<br>геометрия (Математика) | 09:00-10:30<br>Современные<br>социальные науки<br>(Обществознание)         | 09:00-10:30<br>География (Лицей)                                           | 09:00-10:30<br>Химия (K_2)                                       |                                                                                        |
| 10:00 | 10:45-12:15<br>Химия (K_2)                                                   | 10:45-12:15<br>Алгоритмы и Алгоритмы<br>структуры да и структуры<br>Информати данных   | 10:45-12:15<br>Биология (Л) Химия (ЛК)                                       | 10:45-12:15<br>Литература (Лицей)                                          | 10:45-12:15<br>Современные<br>социальные науки<br>(Обществознание)         | 10:45-12:15<br>Математический анализ<br>(Математика) (K_2)       |                                                                                        |
| 11:00 |                                                                              |                                                                                        |                                                                              |                                                                            |                                                                            |                                                                  |                                                                                        |
| 12:00 |                                                                              |                                                                                        |                                                                              |                                                                            |                                                                            |                                                                  |                                                                                        |
| 13:00 |                                                                              |                                                                                        |                                                                              |                                                                            |                                                                            |                                                                  |                                                                                        |
| 14:00 | 13:15-14:45<br>Математический анализ<br>(Математика) (K_1)                   | 13:15-14:45<br>Алгоритмы и Алгоритмы<br>структуры да и структуры<br>(Информати данных) | 13:15-14:45<br>Математический анализ<br>(Математика) (K_3)                   | 13:15-14:45<br>Литература (Лицей)                                          | 13:15-14:45<br>Иностранный язык (Лицей)                                    | 13:15-14:45<br>Иностранный язык (Лицей)                          | 13:15-14:45<br>Проектно-<br>исследовательская<br>работа (K_3)                          |
| 15:00 | 15:00-16:30<br>Линейная алгебра и<br>аналитическая<br>геометрия (Математика) | 15:00-16:30<br>Биология (K_2)                                                          | 15:00-16:30<br>Химия (ЛК) Биология<br>(ЛК)                                   | 15:00-16:30<br>Дискретная математика<br>(Лицей)                            | 15:00-16:30<br>Физическая культура и спорт<br>(Физическая спорт)           | 15:00-16:30<br>Физическая культура и спорт<br>(Физическая спорт) | 15:00-16:30<br>Алгоритмы и Алгоритмы<br>структуры да и структуры<br>(Информати данных) |
| 16:00 |                                                                              |                                                                                        |                                                                              |                                                                            |                                                                            |                                                                  |                                                                                        |
| 17:00 | 16:45-18:15<br>Физика (K_2)                                                  | 16:45-18:15<br>Алгоритмы и Алгоритмы<br>структуры да и структуры<br>(Информати данных) |                                                                              | 16:45-18:15<br>Безопасность<br>жизнедеятельности<br>(Основы безопасности и | 16:45-18:15<br>Безопасность<br>жизнедеятельности<br>(Основы безопасности и |                                                                  |                                                                                        |
| 18:00 |                                                                              |                                                                                        |                                                                              |                                                                            |                                                                            |                                                                  |                                                                                        |
| 19:00 |                                                                              |                                                                                        |                                                                              |                                                                            |                                                                            |                                                                  |                                                                                        |
| 20:00 |                                                                              |                                                                                        |                                                                              |                                                                            |                                                                            |                                                                  |                                                                                        |



Егор Петряев last seen recently

March 24

Михаил Евгеньевич, здравствуйте!

Это что-то с чем-то) очень классные и информативные лекции, интересные приехавшие ребята, классные спикеры. Сегодня еще не было работы над проектом - надеюсь они не подведут!

Интересно и тяжело - все как мы любим )

Гипотеза с комфортным включением в команды к приехавшим ребятам пока показывает положительные результаты)

Разница в возрасте не чувствуется, нетворкинг очень интересный получается

δεα gush

Mikhail Semenov

Уважаемые коллеги! Просьба кратко поделиться впечатлением о...

Добрый вечер!

Тяжело. В хорошем смысле этого слова. В целом, многообещающе

Глеб Синявский

Mikhail Semenov

Уважаемые коллеги! Просьба кратко поделиться впечатлением о...

Добрый вечер!

Очень понравилось. Особенно как преподаватель преподносил информацию. По ИИ в проге тоже была интересная и классная лекция, так что в целом очень доволен.

# Математики много не бывает

## Демонстрационный вариант

№1. Привести равносильными преобразованиями к ДНФ и КНФ:

$$((A \wedge \neg B) \sim C) \Rightarrow (A \vee (B \wedge C)).$$

№2. Найти минимальную ДНФ.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 |
|   | 1 |   | 1 |
| 1 |   |   | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

№3. Проверить “методом от противного” правильность логического рассуждения:

«Если будут мобилизованы внутренние ресурсы, то возрастет производительность труда или будет выполнено задание по валу»; «если будет внедрена новая техника, то задание по валу будет выполнено»; «если новая техника не будет внедрена, то производительность не возрастет и будут мобилизованы внутренние ресурсы». Следует ли из этих трех утверждений, что будет выполнено задание по валу?

№4. Какие из нижеприведенных функций:

а) являются линейными? б) относятся к классу монотонных? в) входят в класс самодвойственных? г) сохраняют нуль? д) сохраняют единицу?

1)  $f(A,B,C,D) = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + ABD + BC\bar{D} + \bar{A}BC$ ;

2)  $f(A,B,C,D) = (A + B + C)D$ ;

№5. Перевести на формальный язык:

Каждый кто упорно работает, добивается успеха.

№6. Применяя равносильные преобразования привести к предваренной нормальной форме:

$$\forall x F(x,y,z) \Rightarrow (\forall y F(x,y,z) \Rightarrow (\forall z F(x,y,z) \Rightarrow G(u))).$$

№7. Построить функциональную схему машины Тьюринга, решающую задачу следующего типа:

$A = \{0,1,2,3,4\}$ . Удалить из слова третий символ слева, если такой есть. Внутри выходного слова не должно быть пустых клеток.

## 1.4 Входная проверочная работа

1. Упростите выражение  $\sqrt{12a} + \sqrt{48a} - \sqrt{147a}$ .

2. Найдите значение следующего выражения при  $m = 1/\sqrt{2}$ ,  $n = 1/\sqrt{3}$ :

$$\frac{2n + 3m}{6mn^2} - \frac{3m - 4n}{9m^2n}.$$

3. Решите уравнение

$$\frac{3}{x-8} + \frac{8}{x-3} = 2.$$

4. Найдите область определения функции

$$f(x) = \frac{\sqrt{x-4}}{\sqrt{x+2}} + \frac{4x-3}{x^2-7x+6}.$$

5. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + 2y = 3, \\ x^2 - 2x + 4y^2 = 21. \end{cases}$$

6. Найдите наибольшее значение функции

$$f(x) = 11 - \sqrt{x^2 - 4x + 3}.$$

7. Найдите значение  $a$ , при котором прямая  $x = 3$  является осью симметрии параболы  $y = ax^2 + 18x - 4$ .

8. Нарисуйте график функции

$$y = |2x + 1| - (1 - x)^2.$$

9. При каких  $x$  предикат обращается в истинное высказывание (изобразите полученные значения  $x$  на числовой оси):

$$(x^2 \leq 9) \rightarrow ((x^2 - 6x > 5) \rightarrow (x + 2 \leq 0)).$$

10. Установите истинностное значение высказывания

$$\forall x \left( (x \in [1; 2] \rightarrow (x^2 - 4 < 0)) \vee (x^2 + x - 1 < 0) \right).$$

## 2.4 Самостоятельная работа №1. Функции. Мощность множества.

Во всех задачах подразумевается, что:  $X \subset \mathbb{R}$ ,  $Y \subset \mathbb{R}$ ,  $f : X \rightarrow Y$ .

| Условие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Решение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. а) С помощью кванторов напишите определение образа множества $A \subset X$ при отображении $f$ .<br><br>б) Для $f(x) = x^2$ и $A = [-2; 1]$ найдите $f(A)$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
| 2. а) С помощью кванторов напишите определение полного прообраза множества $B \subset Y$ при отображении $f$ .<br><br>б) Найдите $f^{-1}(B)$ , если $f(x) = x^2$ , для $B = [1; 4]$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| 3. Постройте отрицание для следующего определения величины $s$ :<br>$\left[ \forall x \in X \left( (x \leq s) \wedge (\forall s' < s \exists x' \in X \mid (s' < x')) \right) \right]$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
| 4. Пусть $M$ — некоторое множество, а $S = \mathcal{P}(M)$ — совокупность всех его подмножеств. Определим отношения $\mathcal{R}_1, \mathcal{R}_2 \subset S^2$ следующим образом:<br>а) для каждого $a, b \in S$ положим $a\mathcal{R}_1b := (a \subset b) \wedge (b \subset a)$ ;<br>б) для каждого $a, b \in S$ положим $a\mathcal{R}_2b := (a \subset b) \vee (b \subset a)$ .<br><br>Проверьте, являются ли данные отношения $\mathcal{R}_1, \mathcal{R}_2$ отношениями эквивалентности. |         |
| 5. Рассмотрим два множества $A$ и $B$ , такие что $A \subset B \subset \mathbb{N}$ .<br><br>Определите, при каких условиях $\text{card}(A) = \text{card}(B)$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |

# Алгоритмы и структуры данных

## Железнодорожный квест: логистика будущего

**Задание 1.** Пользователь вводит текст, содержащий символы латинского алфавита и цифр. Далее вводит искомую подстроку. Символы в искомой строке и в тексте могут неограниченно повторяться. Требуется написать программу, которая ищет в тексте все строки, в которые входит введенная подстрока. Поиск реализовать с помощью бинарного дерева.

**Задание 2.** Пользователь вводит числа и границы диапазона. Необходимо написать программу, которая ищет среди введенных чисел те, которые входят в диапазон включительно. Поиск реализовать с помощью В-дерева. Вывод должен быть отсортирован по возрастанию.

**Задание 3.** Невзвешенный ориентированный граф задан своей матрицей смежности. Требуется построить его транзитивное замыкание, то есть матрицу, в которой в  $i$ -й строке и  $j$ -м столбце находится 1, если от вершины  $i$  можно добраться до вершины  $j$ , и 0 – иначе.

**Задание 4.** Найти путь максимальной длины в графе, представленном матрицей достижимости. Пользователь вводит количество вершин и матрицу достижимости. Вывести длину максимального пути.

В современном мире логистика играет ключевую роль в обеспечении эффективных грузоперевозок. Представьте, что вам поручено разработать информационную систему для размещения грузовых единиц (контейнеров) на железнодорожном транспорте. Каждый контейнер имеет буквенно-цифровое обозначение его типа и основных параметров (размер, полезная нагрузка).

Решение можно представить для трех уровней: базовый, средний и продвинутый. «Базовый уровень» – для студентов, которые хотят получить первый опыт участия в Хакатоне. «Средний уровень» – для студентов с сильными знаниями в области информационных технологий, математики, проектной деятельности. «Продвинутый уровень» – для студентов, обладающих опытом работы в сфере информационных технологий и желающих продемонстрировать свои профессиональные навыки.

### 1.1 Базовый уровень

**Исходные данные:**

- в каждый из  $n$  поездов  $\{A, B, C, \dots\}$  можно разместить  $k$  контейнеров,  $n < k$ .
- для каждого контейнера  $i$  и каждого поезда  $j$  задан приоритет  $p_{ij} \in \{1, 2, \dots, n\}$ , где значение 1 соответствует наивысшему приоритету, а  $n$  – наименьшему,
- контейнер  $i$  может быть размещен в поезд  $j$ , если его приоритет  $p_{ij}$  меньше заданного порогового значения  $b$  (при условии  $b \leq n$ ).

**Задача.**

Требуется *равномерно* разместить все  $k$  контейнеров между  $n$  поездами с учетом порогового значения  $b$  для приоритетов, то есть:

- а) разница между количеством контейнеров для любых двух поездов не должна превышать  $m$ ,
- б) сумма приоритетов контейнеров должна быть минимально возможной.

### 1.2 Средний уровень

**Исходные данные** те же что и в базовом уровне, а также:

- для каждого контейнера задан вес груза (кг), который можно поместить в него, например, 2400, 4000, 17700, 26630, 30800.

**Задача.**

# Проектно-исследовательская работа

1. Алгоритм проверки коположительности (МФТИ)
2. Решение комбинаторных задач с использованием методов ИИ (ПАО «Газпром нефть»)
3. Доска проектов (Университет "Сириус")
4. Скрытая аутентификация пользователя (Университет "Сириус")
5. FaceRec (Университет "Сириус")
6. Функциональные непрерывные дроби в полях характеристики 2 (Университет "Сириус")
7. Математический подход к multi-instance training (МФТИ)
8. Подбор сырья и условий приготовления для получения носителя с требуемыми характеристиками (ООО «СИБУР-Инновации»)
9. Построение защищенной инфраструктуры IT-предприятия («Группа Астра»)
10. Приложение для проведения соревнований в Сириусе (Университет "Сириус" + Yandex)
11. Проектирование архитектуры прототипа реляционной базы данных (ООО «ВКонтакте»)
12. Разработка прототипа системы автоматического управления роботом-проходчиком (Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»)
13. Система оповещений (ПАО «Газпром нефть»)
14. FitAltTrack — трекер физических активностей и привычек для студентов (Университет "Сириус")
15. GraphRAG в высокоточных дисперсионных семантических системах (Университет "Сириус")
16. Проектирование и реализация уязвимых к компьютерным атакам виртуальных машин (Positive Technology)

# Вступительные испытания

## (180мин, 2024)

1. Решите систему:

$$\begin{cases} \frac{x^2+x-45}{x-6} \geq \frac{3x+1}{2}; \\ (x^3-36x)\sqrt{x-1} = 0. \end{cases}$$

В качестве ответа укажите решение системы, если оно единственное, и сумму решений, если их несколько. С точностью до одного знака после запятой.

2. Диагонали  $AC$  и  $BE$  правильного шестиугольника  $ABCDEF$  пересекаются в точке  $P$ . Пусть  $h$  — сумма расстояний от точки  $P$  до сторон шестиугольника. Найти  $h^2$ , если  $AB = 1$ . В качестве ответа указать число с точностью до двух знаков после запятой.

3. Пусть функция  $f(x)$  задана в явном виде:  $f(x) = \frac{x+3-|x+3|}{x^2-9}$ .

- (а) Постройте график функции  $y = f(x)$ .
- (б) Сколько решений имеет уравнение  $f(x) = a$  в зависимости от  $a$ ?

В качестве ответа укажите значение параметра , при котором уравнение  $f(x) = a$  имеет бесконечно много решений.

4. Найдите все натуральные числа  $n$ , для каждого из которых число  $(n + 1)! - n$  кратно числу  $n! + n + 1$ . В ответе укажите значение числа  $n$ , если оно единственное, либо укажите сумму всех найденных значений числа  $n$ .

5. Вычислите

$$\left( \frac{\sqrt{2024}}{2\sqrt{1} + 1\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2024}}{3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{2024}}{4\sqrt{3} + 3\sqrt{4}} + \dots + \frac{\sqrt{2024}}{2024\sqrt{2023} + 2023\sqrt{2024}} + 1 \right)^2.$$

В качестве ответа укажите число с точностью до двух знаков после запятой.

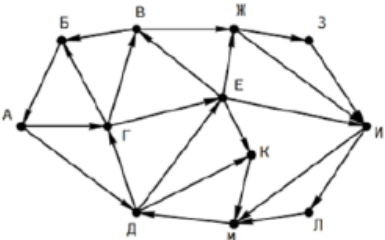
6. Определите число  $N$ , для которого выполняется равенство:

$$132_N + 13_8 = 124_{N+1}.$$

Здесь запись  $a_b$  означает число  $a$  в  $b$ -ичной системе. В качестве ответа укажите натуральное число.

7. В Университете «Сириус» каждому сотруднику и студенту выдаётся пропуск, на котором указан десятисимвольный номер. Первые два символа это буквы из 26 символьного латинского алфавита указывающие подразделение, к которому относиться человек, остальные — это десятичные цифры. Каждый символ кодируется минимально возможным количеством бит, а весь номер — одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Всего выдано 4096 пропусков. Определите объем памяти в килобайтах, необходимый для хранения этих номеров в базе данных Университета «Сириус». В качестве ответа укажите натуральное число.

8. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в пункте Е, и проходят через любой пункт не более одного раза. В качестве ответа укажите целое число.



9. На вход алгоритма подается число  $z$ . В качестве ответа укажите наибольшее четырехзначное число  $z$ , при вводе которого алгоритм выводит сначала 3, а потом 6.

| C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Python                                                                                                                                                                  | Паскаль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Алгоритмический язык                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int z, y, w, q;     w = 10;     q = 0;     cin &gt;&gt; z;     while (z &gt; 0)     {         y = z % 10;         z = z / 10;         if (y &lt; w)             w = y;         if (y &gt; q)             q = y;     }     cout &lt;&lt; w &lt;&lt; endl &lt;&lt; q     &lt;&lt; endl; }</pre> | <pre>w = 10 q = 0 z = int(input()) while z &gt; 0:     y = z % 10     z = z // 10     if y &lt; w:         w = y     if y &gt; q:         q = y print(w) print(q)</pre> | <pre>var z, y, w, q: integer; begin     w := 10;     q := 0;     readln(z);     while z &gt; 0 do         begin             y := z mod 10;             z := z div 10;             if y &lt; w then                 w := y;             if y &gt; q then                 q := y;         end;     writeln(w);     writeln(q); end.</pre> | <pre>алг нач цел z, y, w, q w := 10 q := 0 ввод z нц пока z &gt; 0     y := mod(z, 10)     z := div(z, 10)     если y &lt; w         то w := y     все     если y &gt; q         то q := y     все кц вывод w, q кон</pre> |

10. Дедушка Светы решил заняться разведением кроликов. Сначала он приобрёл одного крольчонка, через неделю купил ему в компанию крольчиху. Теперь их стало двое. Через пару месяцев их стало трое, потом 5, потом 8, 13 и т.д. По мере увеличения кроликов, начали увеличиваться заказы на их покупку. Помогите Ивану Геннадьевичу определить, сможет ли у него быть ровно  $N$  кроликов. Если да, то в каком поколении это произойдет. Первым поколением будем считать, когда их стало 2, вторым поколением — когда их стало 3 и т.д.

Ограничение по времени на тест: 1 секунда.

Ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт.

Формат входных данных: Натуральное число  $N \geq 2$ .

Формат выходных данных: Натуральное число, если такого числа кроликов быть не может, то 0.

# Вступительные испытания (180мин, 2025)

Задача 1. Вычислить

$$\left(\frac{720 \cdot 10^{-1}}{1,2} - 1\right) : \left(\frac{(36 \cdot 2\frac{1}{2} + 4,5 : 0,05) : \frac{1}{12}}{(2,5 : \frac{1}{4} - 1\frac{1}{5} : 0,3) : 0,02} - 1,2\right)^{-1}.$$

Задача 2. В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $АН$  и  $СК$ . Известно, что  $HK = 9$ , а площади треугольников  $ABC$  и  $BHK$  равны 25 и 16 соответственно. Найдите радиус описанной около треугольника  $ABC$  окружности.

Задача 3. Паша и Катя трижды обменивались наклейками, причем каждый раз пятая часть Пашиных наклеек обменивалась на третью часть Катиных. Сколько наклеек было вначале у Паши и сколько — у Кати, если у Паши после второго обмена стало 980 наклеек, а у Кати после третьего — 490?

Задача 4. Найти количество целых значений  $x$ , удовлетворяющих неравенству

$$\sqrt{2025(x+1)^2 - 1} > \sqrt{2025 - (x-1)^2}.$$

Задача 5. Дано арифметическое выражение:

$$13_{9x87} + 1x9_{100},$$

где  $x$  – неизвестная цифра из допустимого алфавита для указанных систем счисления.

а) Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение выражения кратно 99.

б) Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения выражения на 99.

**Примечание.** Ответ привести в десятичной системе счисления.

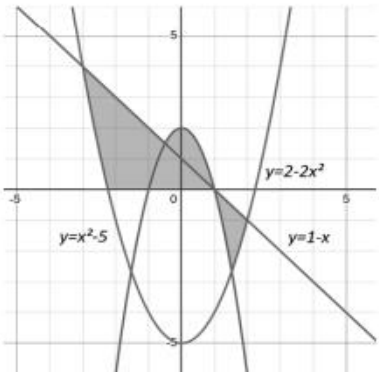
Задача 6. Вася написал программу, которая считывает натуральное число и выводит минимальную цифру этого числа. Требуется найти ошибки в Васиной программе (рисунок 1а). Написать новую программу, возможно, имеющую другой алгоритм решения – не требуется.

**Примечание.** Оформите ответ в виде пар(ы) строк: (исходная, скорректированная).

Задача 7. Напишите программу для определения принадлежности точки  $(x, y)$  закрашенной области (рисунок 1б).

```
N = int(input())
min_digit = 0
while N > 0:
    digit = N % 10
    if digit > min_digit:
        min_digit = digit
    N = N // 10
print(min_digit)
```

(а)



(б)

Рис. 1: (а) Задача 6, (б) Задача 7

**Формат ввода.** Входная строка содержит  $x, y \in \mathbb{R}$  – координаты точки на плоскости.

**Формат вывода.** Программа должна вывести слово YES, если точка попала в заштрихованную область, и слово NO, если не попала.

| Ввод   | Вывод |
|--------|-------|
| −2. 2. | YES   |
| 2. 2.  | NO    |

Таблица 1: Формат ввода и вывода

Задача 8. Исполнитель «Сириус» предназначен для выполнения арифметических операций и операций перемещения данных над числовыми константами, например: 5, 3.14, −0.5. Для исполнителя «Сириус» требуется разработать программу, которая находит корни квадратного уравнения по его коэффициентам  $a, b, c$ . Гарантируется, что дискриминант  $D \geq 0$ . Перед стартом программы коэффициенты необходимо поместить в регистры  $r1, r2, r3$ . Результат работы программы должен находиться в регистрах  $r5, r6$ .

1. **Регистры.** Исполнитель имеет 8 вещественных регистров (переменных) общего назначения:  $r0, r1, \dots, r7$ , каждый регистр может хранить одно число.

2. **Формат команды.** Каждая команда состоит из трех частей, разделенных пробелами:

ОПЕРАЦИЯ ПРИЕМНИК ИСТОЧНИК

ОПЕРАЦИЯ: символ одной из доступных операций:  $m, +, -, *, /, ^$ .

ПРИЕМНИК: один из регистров:  $r0, r1, \dots, r7$ , куда будет сохранен результат операции.

ИСТОЧНИК: один из регистров:  $r0, r1, \dots, r7$ , значение которого используется в операции.

3. **Операции.** В таблице приведены допустимые операции. Все арифметические операции  $(+, -, *, /, ^)$  изменяют значение регистра ПРИЕМНИК. Операция перемещения  $(m)$  просто копирует значение. Если ИСТОЧНИК – это регистр, то его значение не изменяется.

| Символ | Название             | Описание                                              | Пример            | Результат (в Rx) |
|--------|----------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|------------------|
| $m$    | Перемещение          | Перемещает значение из ИСТОЧНИК в регистр Rx          | $m\ r0\ 10.5$     | $r0 = 10.5$      |
| $+$    | Сложение             | Складывает значение в Rx со значением ИСТОЧНИК        | $+\ r0\ 5$        | $r1 = r0 + 5$    |
| $-$    | Вычитание            | Вычитает значение ИСТОЧНИК из содержимого регистра Rx | $-\ r1\ 2.0$      | $r1 = r1 - 2.0$  |
| $*$    | Умножение            | Умножает значение в Rx на значение ИСТОЧНИК           | $*\ r2\ r0$       | $r2 = r2 * r0$   |
| $/$    | Деление              | Делит содержимое регистра Rx на значение ИСТОЧНИК     | $/\ r3\ 2$        | $r3 = r3 / 2$    |
| $^$    | Возведение в степень | Возводит значение в Rx в степень ИСТОЧНИК             | $^\wedge\ r4\ r1$ | $r4 = r4 ^ r1$   |

# НАШИ КОНТАКТЫ



8(8622)419-855



pk@siriusuniversity.ru



siriusuniversity.ru

Наши соцсети:



@siriusuniversity



@siriusuniversity



354340, Российская Федерация, Краснодарский край,  
ФТ Сириус, пгт Сириус, Олимпийский пр., д. 1.

[semenov.me@talantiuspeh.ru](mailto:semenov.me@talantiuspeh.ru)

@Semenov\_ME

[https://t.me/Sirius\\_student](https://t.me/Sirius_student)

