

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.12.2023 15:18:21  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e48bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
Искусственный интеллект в логистике**

---

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность  
38.03.02 Менеджмент

---

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация  
Логистика, управление цепями поставок

---

(наименование)

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации:  
 очная форма обучения -зачет, 2 семестр.  
 заочная форма обучения – зачет, 1 курс

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-7: Способен разрабатывать стратегии продаж логистических услуг, контролировать выполнение логистических функций при перевозке и хранении различных грузов на основе цифровых технологий	ПК-7.2: Выполняет регламенты по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы, проводит описание прикладных процессов и информационного обеспечения логистики

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы(семестр__)
ПК-7.2: Выполняет регламенты по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы, проводит описание прикладных процессов и информационного обеспечения логистики	Обучающийся знает: Основы проектирования информационных систем, их информационное обеспечение в логистике.	Вопросы (№ 1-10)
	Обучающийся умеет: Выполнять регламенты по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы, проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения логистики.	Задания (№ 1 - 2)
	Обучающийся владеет: Навыками работы в области информационного обеспечения логистики, выполняя регламенты по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы.	Задания (№ 1 )

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПК-7.2: Выполняет регламенты по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы, проводит описание прикладных процессов и информационного обеспечения логистики	Обучающийся знает: Основы проектирования информационных систем, их информационное обеспечение в логистике.

#### **ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ**

##### 1. Искусственный интеллект - это...

- а) искусственный мозг человека
- б) способность машины имитировать человеческое мышление.
- в) реализованная на компьютере модель рассуждения

##### 2. Цифровизация - это...

- а) преобразование из аналогового в цифровое
- б) процесс использования цифровой технологии и ее влияние на деловые операции
- в) подход, охватывающий все аспекты бизнеса компании

##### 3. Основные направления по которым идет развитие цифровых технологий

- а) блокчейн
- б) облачные решения
- в) виртуальная реальность
- г) интернет вещей
- д) все вышеперечисленное

##### 4. Факторы, влияющие на скорость цифровизации логистики

- а) доступность технологий
- б) цифровая инфраструктура
- в) внутренняя среда организации
- г) все вышеперечисленное

##### 5. Машинное обучение - это

- а) одно из направлений ИИ, решает такие задачи, как распознавание лиц, речи и объектов
- б) одно из направлений ИИ, переводит тексты
- в) все ответы верны

##### 6. Нейронная сеть - это

- а) математическая модель, которая анализирует сложные данные, имитируя человеческий мозг, и имеет аппаратное и программное воплощение
- б) программа, основанная на принципе работы человеческого мозга, но не являющаяся его аналогом.
- в) это последовательность нейронов, соединённых между собой

##### 7. Экспертная система - это система ИИ, заключающая в себе...

- а) знания и опыт специалиста-эксперта в данной предметной области

- б) совокупность программ-отладчиков
- в) технические устройства, предназначенные для автоматизации человеческого труда
- г) программы, ориентированные на творчество
- д) электронную модель человеческого мозга

8. Логическая модель знаний в определенной предметной области представляется базой знаний, составленной из...

- а) данных
- б) фактов
- в) фактов и правил
- г) правил
- д) законов

9. База знаний для данной предметной области включает в себя лишь...

- а) основополагающие данные
- б) основополагающие факты
- в) основополагающие правила
- г) основополагающие приемы
- д) основополагающие законы

10. Целью ИИ является:

- а) самостоятельно строить программу своих действий, исходя из условия задачи;
- б) создание неформального исполнителя
- в) научить компьютер решать задачи
- г) разработка методов формализации знаний для ввода их в компьютерную память в качестве базы знаний
- д) разработка интеллектуальных систем на базе компьютерной техники

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПК-7.2: Выполняет регламенты по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы, проводит описание прикладных процессов и информационного обеспечения логистики	Обучающийся умеет: Выполнять регламенты по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы, проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения логистики.

### ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

#### **Задание 1: Обзор технологий искусственного интеллекта**

На основе информации из периодической печати и Internet:

- проанализируйте программные продукты, используемые на российском и зарубежном рынке, которые содержат контуры/модели применяемые в логистической деятельности;
- укажите их основные достоинства и недостатки;
- результаты оформите в виде таблицы.

Таблица

Адрес http:// Компания и продукт	Характеристика системы	Функции системы

**Задание 2 Архитектурные и функциональные возможности систем управления предприятиями с точки зрения управления цепями поставок**

1. Для выбранного предприятия сформулируйте цели и задачи.
2. Кратко опишите основные информационные потоки, постройте схему взаимодействия.
3. Выделите системы, непосредственно связанные с управлением цепями поставок.
4. Отметьте их слабые и сильные стороны.
5. Сформулируйте необходимость преобразования систем: добавление новых функций/переход на новую систему управления.
6. Рассмотрите использование искусственного интеллекта
6. Опишите тот тип систем, который наиболее подходит для выбранного предприятия.
7. Результаты оформите в виде отчета.

ПК-7.2: Выполняет регламенты по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы, проводит описание прикладных процессов и информационного обеспечения логистики

Обучающийся владеет: Навыками работы в области информационного обеспечения логистики, выполняя регламенты по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы.

**ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ**

**Задание 1. Применение методов мультиагентной оптимизации для решения задач в системе "железная дорога - морские порты"**

**1. Цель работы**

Изучение методов мультиагентной оптимизации для решения задач в системе "железная дорога - морские порты".

**2. Теоретические сведения**

В системе интермодальных перевозок грузоотправитель должен определить маршрут, который будет использоваться для перемещения груза от места зарождения до одного из возможных мест дальнейшей перевалки.

Одним из основополагающих методов решения таких задач является метод ветвей и границ, но в случае модели с большим количеством переменных метод неприменим, т.к. потребует значительного количества временных затрат.

В данной лабораторной работе будем использовать методы мультиагентной оптимизации (Multi-agent optimizations system или AntSystem или AS). AS алгоритмы - алгоритмы поиска, основанные на эвристике и применяемые для решения многих комбинаторных задач оптимизации.

Модель и структура алгоритма основана на кооперативном поведении реальных насекомых - муравьев. Муравьи решают проблемы поиска путей с помощью химической

регуляции. Каждый муравей оставляет за собой на земле дорожку особых веществ - феромонов. Другой муравей, почуяв след на земле, устремляется по нему. Чем больше по одному пути прошло муравьев - тем явнее след, а чем явнее след - тем большее «желание» пойти в ту же сторону возникает у муравьев. Поскольку муравьи, нашедшие самый короткий путь к «кормушке», тратят меньше времени на путь туда и обратно, их след быстро становится самым заметным. Он привлекает большее число муравьев, и круг замыкается. Остальные пути - менее используемые - потихоньку пропадают.

### 3. Программа выполнения работы

#### 3.1. Алгоритм решения задачи

Предположим, что окружающая среда для муравьев представляет собой полный неориентированный [граф](#). Каждое ребро имеет вес, который обозначается как расстояние между двумя вершинами, соединенными им. Граф двунаправленный, поэтому муравей может путешествовать по грани в любом направлении (рисунок 2).

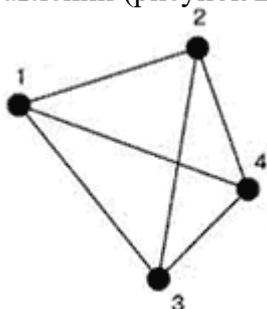


Рисунок 2 - Пример графа

Вероятность включения ребра в маршрут отдельного муравья пропорциональна количеству феромонов на этом ребре, а количество откладываемого феромона пропорционально длине маршрута. Чем короче маршрут, тем больше феромона будет отложено на его ребрах, следовательно, большее количество муравьев будет включать его в синтез собственных маршрутов. Моделирование такого подхода, использующего только положительную обратную связь, приводит к преждевременной сходимости – большинство муравьев двигается по локально-оптимальному маршруту. Избежать этого можно, моделируя отрицательно обратную связь в виде испарения феромона. Причем, если феромон испаряется быстро, то это приводит к потере памяти колонии и забыванию хороших решений, с другой стороны, большое время испарений может привести к получению устойчивого локального оптимального решения.

Муравей - это программный агент, который является членом большой колонии и используется для решения какой-либо проблемы. Муравей снабжается набором простых правил, которые позволяют ему выбирать путь в графе. Он поддерживает список узлов, которые он уже посетил. Таким образом, муравей должен проходить через каждый узел только один раз. Путь между двумя узлами графа, по которому муравей посетил каждый узел только один раз, называется [путем Гамильтона](#).

Узлы в списке "текущего путешествия" располагаются в том порядке, в котором муравей посещал их. Позже список используется для определения протяженности пути между узлами. Настоящий муравей во время перемещения по пути будет оставлять за собой феромоны. В алгоритме муравья агент оставляет феромоны на ребрах графа после завершения путешествия.

Стартовая точка, куда помещается муравей, зависит от ограничений, накладываемых условиями задачи, так как для каждой задачи способ размещения муравьев является определяющим. Либо все они помещаются в одну точку, либо в разные с повторениями, либо без повторений.

На этом же этапе задается начальный уровень феромона. Он инициализируется небольшим положительным числом для того, чтобы на начальном шаге вероятности перехода в следующую вершину не были нулевыми.

Движение муравья основывается на одном и очень простом вероятностном уравнении. Если муравей еще не закончил путь, то есть не посетил все узлы сети, для определения следующего ребра пути используется уравнение:

$$P = \frac{\tau(r,u)^\alpha}{\sum_k \tau(r,u)^\alpha \eta(r,u)^\beta}$$

Здесь  $\tau(r,u)$  - интенсивность фермента на ребре между узлами  $r$  и  $u$ ,  $\eta(r,u)$  - функция, которая представляет измерение обратного расстояния для грани,  $\alpha$  - вес фермента, а  $\beta$  - коэффициент [эвристики](#). Параметры  $\alpha$  и  $\beta$  определяют относительную значимость двух параметров, а также их влияние на уравнение. Так как муравей путешествует только по узлам, которые еще не были посещены (как указано списком табу), вероятность рассчитывается только для ребер, которые ведут к еще не посещенным узлам. Переменная  $k$  представляет эти ребра.

Пройденный муравьем путь отображается, когда муравей посетит все узлы графа. Циклы запрещены, поскольку в алгоритм включен список табу. После завершения длина пути может быть подсчитана - она равна сумме длин всех ребер, по которым путешествовал муравей. Уравнение показывает количество феромона, который был оставлен на каждом ребре пути для муравья  $k$ . Переменная  $Q$  является константой.

$$\Delta \tau_{i,j}^k(t) = \frac{Q}{L^k(t)}$$

Результат уравнения является средством измерения пути, - короткий путь характеризуется высокой концентрацией феромонов, а более длинный путь - более низкой. Затем полученный результат используется в уравнении, чтобы увеличить количество феромона вдоль каждого ребра пройденного муравьем пути:

$$\tau_{i,j}(t) = \Delta \tau_{ij}(t) + \tau_{ij}(t-1)$$

Важно, что данное уравнение применяется ко всему пути, при этом каждое ребро помечается феромоном пропорционально длине пути. Поэтому следует дождаться, пока муравей закончит путешествие и только потом обновить уровни феромона, в противном случае истинная длина пути останется неизвестной. Константа  $\rho$  - значение между 0 и 1.

В начале пути у каждого ребра есть шанс быть выбранным. Чтобы постепенно удалить ребра, которые входят в худшие пути графа, ко всем ребрам применяется процедура испарения феромона. Используя константу  $\rho$  из последнего уравнения, мы получаем уравнение:

$$\tau_{i,j}(t) = \Delta \tau_{ij}(t)(1 - \rho)$$

Поэтому для испарения феромона используется обратный коэффициент обновления пути.

После того, как путь муравья завершен, ребра обновлены в соответствии с длиной пути, и произошло испарение феромона на всех ребрах, алгоритм запускается повторно. Список табу очищается, и длина пути обнуляется. Муравьям разрешается перемещаться по графу, основывая выбор ребра на соответствующем уравнении. Этот процесс может выполняться для постоянного количества путей или до момента, когда на протяжении нескольких запусков не было отмечено повторных изменений. Затем определяется лучший путь, который и является решением.

### 3.2. Выбор исходных данных

В качестве графа необходимо взять конкретный полигон (использовать карту железных дорог РФ). Необходимо найти кратчайший путь от места зарождения грузопотока до места перевалки, то есть морского терминала. Учитываем расстояние (стоимость перевозки, время) между узлами (станциями), таким образом, ненаправленный граф будет состоять из конечного множества вершин - станций и ребер-расстояний.

### 3.3. Реализация алгоритма.

1. Задать входную матрицу, расчет коэффициентов видимости, каждой дуге присвоить начальное количество феромона, равное минимальной константе Задать количество прогонов. Установить счетчик прогонов равным 1.

2. Установить табу-список каждого агента.

3. В момент времени  $t=0$  агенты помещаются в первую и конечную вершины графа.

4. первый элемент табу-списка каждого агента назначается в соответствии с его местом в графе первым и конечным узлом.

5. Для каждого агента рассчитываются значения вероятностей переходов в следующую вершину по формуле.

6. Случайным образом для каждого агента с учетом полученных вероятностей выбирается следующая вершина.

7. В табу-список  $k$ -го агента помещается выбранная вершина. агент перемещается в выбранную вершину.

8. После прохождения из начальной точки в конечную всех агентов, необходимо уточнить значения "следа феромона" для всех ребер.

9. Увеличить значение счетчика прогонов.

10. Если счетчик прогонов меньше максимального, перейти к пункту 3.

11. Определить лучший путь и узлы, входящие в него.

### 3.4. Пример расчета

Разберем функционирование рассмотренного выше алгоритма на простом примере, чтобы увидеть, как работают уравнения. Возьмем простой сценарий с двумя агентами и с двумя ребрами между двумя узлами ( $V_0$  и  $V_1$ ). Каждое ребро инициализируется и имеет одинаковые шансы на то, чтобы быть выбранным.

Два агента находятся в узле  $V_0$  помечаются как  $A_0$  и  $A_1$ . Так как вероятность выбора любого пути одинакова, в этом цикле мы проигнорируем уравнение выбора пути. Данные для задачи:

- число пройденных шагов: для  $A_0$  – 20, для  $A_1$  – 10;
- уровень феромона ( $Q$ /пройденное расстояние): для  $A_0$  – 0.5,  $A_1$  – 1.0;
- $\rho = 0.5$ ;
- $\alpha = 0.3$ ;
- $\beta = 1.0$ .

Каждый агент выбирает свой путь  $A_0$  идет по верхнему пути, а  $A_1$  - по нижнему).  $A_0$  сделал 20 шагов, а  $A_1$ , - только 10. По уравнению рассчитываем количество феромонов, которое должно быть "нанесено".

Примечание: Работу алгоритма можно изменить, переопределив его параметры (например,  $\alpha$ ,  $\beta$  или  $\rho$ ), например, придав больший вес феромонам или расстоянию между узлами.

Далее по уравнению рассчитывается количество феромона, которое будет применено. Для  $A_0$  результат составляет:  $0,1+(0,5*0,6)=0,4$   $A_1$  результат составляет:  $0,1+(1,0*0,6)=0,7$ . Далее с помощью уравнения определяется, какая часть феромонов испарится и, соответственно, сколько останется. Результаты (для каждого пути соответственно) составляют:

$$0,4*(1,0-0,6)=0,16$$

$$0,7*(1,0-0,6)=0,28$$

Эти значения представляют новое количество феромонов для каждого пути (верхнего и нижнего, соответственно). Теперь переместим агентов обратно в узел  $V_0$  воспользуемся вероятностным уравнением выбора пути, чтобы определить, какой путь должны выбрать агенты. Вероятность того, что агент выберет верхний путь (представленный количеством феромона 0,16), составляет:

$$\frac{(0,16)^{3,0} * (0,5)^{1,0}}{(0,16)^{3,0} * (0,5)^{1,0}} + (0,28)^{3,0} * 1,0^{1,0} = \frac{0,002048}{0,024} = P(0,085)$$

Вероятность того, что агент выберет нижний путь (представленный количеством феромона 0,28) составляет:

$$\frac{(0,28)^{3,0} * (1,0)^{1,0}}{(0,16)^{3,0} * (0,5)^{1,0}} + (0,28)^{3,0} * 1,0^{1,0} = \frac{0,021952}{0,024} = P(0,915)$$

При сопоставлении двух вероятностей оба агента выберут нижний путь, который является наиболее оптимальным.

Пример кода программы приведен в приложении А.

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Предметная область цифровой логистики
2. Понятийный аппарат цифровой логистики
3. Логистические системы опережающего развития
5. Цели, задачи и функции цифровой логистики производства
6. Менеджмент цифровых потоков в логистических системах
7. Цифровая трансформация функций логистического менеджмента
8. Стратегии цифровой логистики
9. Основные технологии в цифровой логистике
10. Облачные технологии и системные логистические интеграторы
11. Цифровой формат и социально-этические ценности
12. Цифровизация логистических процессов в глобальных системах поставок
13. Теоретические и организационные принципы создания ИС и ИТ.
14. Структурная и функциональная организация ИС.
15. Методика постановки задач для последующего проектирования ИС и ИТ.
16. Структура типового Банка Данных.
17. Понятие угрозы информации, виды угроз, необходимость защиты экономической информации в компьютерных системах.
18. Когда методы инженерии знаний соответствуют решению задачи?
19. Что такое искусственный интеллект?
20. Что такое экспертная система?
21. Какова основная цель прототипирования экспертной системы?
22. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний продукциями?
23. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний фреймами?
24. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний семантическими сетями?
25. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний на языке исчисления предикатов первого порядка?
26. Чем отличаются универсальные оболочки ЭС от настраиваемых?
27. Что такое «онтология» и как это понятие соотносится с понятием «метазнание»?
28. Чем отличается интеллектуальная информационная система от традиционной ИС?
29. Какие проблемы современных Internet-технологий могут быть решены с использованием методов ИИ?

30. Какие задачи решают системы класса Data Mining, Text Mining, Web Mining?

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

**Описание процедуры оценивания «Тестирование».** Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды университета. Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором.

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

#### **Описание процедуры оценивания по выполнению заданий**

Процедура оценивания начинается одновременно с выдачей практических задач обучающимся. В процессе решения практических задач обучающиеся могут задавать уточняющие вопросы, вопросы по способам решения задач, что необходимо учитывать при оценивании знаний. При оценивании решенных задач необходимо также учитывать время, потраченное обучающимся на их решение.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.
- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.
- недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.

#### **Описание процедуры оценивания «Зачет».**

Зачет проводится по итогам текущей успеваемости и других видов работ, предусмотренных программой дисциплины и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной форме и (или) в форме тестирования.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором.

### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У обучающегося слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.