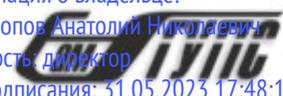


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 31.05.2023 17:48:12
Уникальный программный ключ:
1e0c38dccc0aee71c2ee1b5c09d1d5875tc7497bc8



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Системы искусственного интеллекта

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Прикладная информатика на железнодорожном транспорте

(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.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции |
|--|
| ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; |
| ОПК-6.1 Применяет методы математического моделирования для анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий |
| ОПК-6.2 Проводит расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |
| ПК-3 - Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса, проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса |
| ПК-3.3 - Использует методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных для решения прикладных задач |

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные материалы |
|--|---|-----------------------------|
| ОПК-6.1 Применяет методы математического моделирования для анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий | ОПК-6.1.1 Обучающийся знает: основные методы, алгоритмы построения моделей интеллектуальных систем | Вопросы тестирования №(1-2) |
| | ОПК-6.1.2 Обучающийся умеет: подготовить входные данные моделей интеллектуальных систем | Задания №1 |
| | ОПК-6.1.3 Обучающийся владеет: методами, прикладными программными средствами построения моделей интеллектуальных систем | Задания №2 |
| ОПК-6.2 Проводит расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | ОПК-6.2.1 Обучающийся знает: методы анализа и работу исчислительных алгоритмов над логическими моделями | Вопросы тестирования №(3-4) |
| | ОПК-6.2.2 Обучающийся умеет: определять типы логических моделей, прототипы моделей и строить интеллектуальную систему | Задания №3 |
| | ОПК-6.2.3 Обучающийся владеет: приемами построения логических систем вывода по экспертным правилам | Задания №4 |

| | | |
|---|---|-----------------------------|
| ПК-3.3 - Использует методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных для решения прикладных задач | ПК-3.3.1 Обучающийся знает: общую методологию в области искусственного интеллекта | Вопросы тестирования №(5-6) |
| | ПК-3.3.2 Обучающийся умеет: выявлять эвристические методы, применяемые в системах. | Задания №5 |
| | ПК-3.3.3 Обучающийся владеет: принципами построения систем искусственного интеллекта. | Задания №6 |

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

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

2. Типовые¹ 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 индикатора достижения компетенции | Образовательный результат | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|--------------|-------------------------------------|----------------------|---|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| ОПК-6.1.1 | Обучающийся знает: основные методы, алгоритмы построения моделей интеллектуальных систем | | | | | | | | | | |
| <p>Дан пример логической базы знаний KB, где символы (P) и высказывания (R) представляет язык пропозициональной логики:</p> $\{P_1, P_2\}_i, \{R_1 = \neg P_1 \vee P_2, R_2 = P_2\}_i, KB_i, \text{ где } KB_i = R_1 \wedge R_2, i = \overline{1, N}, N = ?$ <p>Указать выражения правильных характеристик KB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Исходных моделей 4, по факту 2. <input type="checkbox"/> Исходных моделей 8, по факту 4. <input type="checkbox"/> N=3 - число выражений $KB_i = R_1 \wedge R_2 = \text{true}$ по моделям истинности KB. <input type="checkbox"/> Высказывание $R_1 = \neg P_1 \vee P_2$ эквивалентно выражению $P_1 \Leftrightarrow P_2$ пропозициональной логики. <input type="checkbox"/> N=2 - число выражений $KB_i = R_1 \wedge R_2 = \text{true}$ по моделям истинности KB. <input type="checkbox"/> Высказывание $R_1 = \neg P_1 \vee P_2$ эквивалентно выражению $P_1 \Rightarrow P_2$ пропозициональной логики. <p>Нечеткие множества и операции: логические операторы и их наименования</p> <table border="1" data-bbox="172 1025 785 1350"> <thead> <tr> <th>Оператор</th> <th>Наименование</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$T(A \wedge B) = (T(A) \cdot T(B))$</td> <td>Алгебраическая сумма</td> </tr> <tr> <td>$T(A \vee B) = (T(A) + T(B) - T(A) \cdot T(B))$</td> <td>Логическая дизъюнкция</td> </tr> <tr> <td>$T(A \vee B) = \max(T(A), T(B))$</td> <td>Логическая конъюнкция</td> </tr> <tr> <td>$T(A \wedge B) = \min(T(A), T(B))$</td> <td>Алгебраическое произведение</td> </tr> </tbody> </table> | | Оператор | Наименование | $T(A \wedge B) = (T(A) \cdot T(B))$ | Алгебраическая сумма | $T(A \vee B) = (T(A) + T(B) - T(A) \cdot T(B))$ | Логическая дизъюнкция | $T(A \vee B) = \max(T(A), T(B))$ | Логическая конъюнкция | $T(A \wedge B) = \min(T(A), T(B))$ | Алгебраическое произведение |
| Оператор | Наименование | | | | | | | | | | |
| $T(A \wedge B) = (T(A) \cdot T(B))$ | Алгебраическая сумма | | | | | | | | | | |
| $T(A \vee B) = (T(A) + T(B) - T(A) \cdot T(B))$ | Логическая дизъюнкция | | | | | | | | | | |
| $T(A \vee B) = \max(T(A), T(B))$ | Логическая конъюнкция | | | | | | | | | | |
| $T(A \wedge B) = \min(T(A), T(B))$ | Алгебраическое произведение | | | | | | | | | | |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Образовательный результат | | | |
|---|---|---|--|---|
| ОПК-6.2.1 | Обучающийся знает: методы анализа и работу исчислительных алгоритмов над логическими моделями | | | |
| <p>Правильная последовательность преобразований дизъюнктов алгоритмом доказательства теорем по правилу резолюций:</p> <p>Исходное выражение:</p> $\neg S = (\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)$ <table border="1" data-bbox="268 1756 778 1980"> <tbody> <tr> <td>$\frac{(\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)(P)}{(\neg B \vee P \vee C) \vee (\neg P \vee B)}$</td> </tr> <tr> <td>$\frac{(\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)}{(\neg B \vee P \vee C) \vee (\neg C \vee B)}$</td> </tr> <tr> <td>$\frac{(\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)(P)(C)}{(\neg C \vee B) \vee (C)}$</td> </tr> </tbody> </table> | | $\frac{(\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)(P)}{(\neg B \vee P \vee C) \vee (\neg P \vee B)}$ | $\frac{(\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)}{(\neg B \vee P \vee C) \vee (\neg C \vee B)}$ | $\frac{(\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)(P)(C)}{(\neg C \vee B) \vee (C)}$ |
| $\frac{(\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)(P)}{(\neg B \vee P \vee C) \vee (\neg P \vee B)}$ | | | | |
| $\frac{(\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)}{(\neg B \vee P \vee C) \vee (\neg C \vee B)}$ | | | | |
| $\frac{(\neg B \vee P \vee C) \wedge (\neg P \vee B) \wedge (\neg C \vee B)(P)(C)}{(\neg C \vee B) \vee (C)}$ | | | | |

¹Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

| Нечеткие множества и операции: выбрать импликационные формы логических выражений | |
|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | $\min(T(A), T(B))$ |
| <input type="checkbox"/> | $\neg A \vee B$ |
| <input type="checkbox"/> | $T(A) \supset T(B)$ |
| <input type="checkbox"/> | $\max(T(A), T(B))$ |
| <input type="checkbox"/> | $A \rightarrow B$ |
| <input type="checkbox"/> | $A \vee B$ |
| <input type="checkbox"/> | $(T(A) + T(B) - T(A) \cdot T(B))$ |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Образовательный результат |
|--|--|
| ПК-3.3.1 | Обучающийся знает: общую методологию в области искусственного интеллекта |

| Формулы выражений с использованием синтаксиса теории исчисления предикатов: | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> | $\neg A \rightarrow (B \wedge C)$ |
| <input type="checkbox"/> | $P(x_1, \dots, x_n)$ |
| <input type="checkbox"/> | $f(t_1, \dots, t_n)$ |
| <input type="checkbox"/> | $f(x_1, \dots, x_n)$ |
| <input type="checkbox"/> | $P(t_1, \dots, t_n)$ |
| <input type="checkbox"/> | $\frac{A \Leftrightarrow B}{(A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow A)}$ |
| <input type="checkbox"/> | $\exists x A$ |
| Нечеткие множества и операции. Указать на выражения, формализующие нечеткую функцию (связь нечетких переменных): | |
| <input type="checkbox"/> | $P(*_1, \dots, *_n)$ |
| <input type="checkbox"/> | $R \subset X \times Y, S \subset Y \times Z, \mu_{R \circ S} : R \circ S \subset X \times Z \rightarrow [0..1]$ |
| <input type="checkbox"/> | $\exists x A(y) \in [0..1]$ |
| <input type="checkbox"/> | $R \subset X \times Y, S \subset Y \times Z$ |
| <input type="checkbox"/> | $\mu_F(x) = (\mu_A(x), \mu_B(x), \mu_C(x))$ |
| <input type="checkbox"/> | $F : X \times Y \times \dots \times Z \rightarrow S, \exists x (\mu_A(x), x) \in [0..1]$ |
| <input type="checkbox"/> | $(\mu_A(x), \mu_B(x), \mu_C(x))$ |
| <input type="checkbox"/> | $(A, A \rightarrow B) \Rightarrow B$ |
| <input type="checkbox"/> | $F : X \times Y \times \dots \times Z \rightarrow [0..1]$ |
| <input type="checkbox"/> | $\exists x A(x) \in [0..1]$ |

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Образовательный результат |
|--|---|
| ОПК-6.1.2 | Обучающийся умеет: подготовить входные данные моделей интеллектуальных систем |

Задания:

1. Тема «Элементы нечетких множеств, нечеткие логические операции»

Задание: параметрически определить операнды бинарных и унарных операций; рассчитать результаты основных операций с импликацией от Мамдани и Л.Заде

Содержание задания:

| | |
|---|---|
| <p>- задание выполняется в среде математического пакета</p> <p>- операнды строятся графически</p> <p>- операции проводятся с присвоением значения отдельным переменным</p> <p>- результат демонстрируется графически и поясняется смысл результата с учетом обобщения операций из нечеткой логики</p> | |
| ОПК-6.1.3 | Обучающийся владеет: методами, прикладными программными средствами построения моделей интеллектуальных систем |
| <p>2. Тема «Алгоритм нечеткого одномерного вывода»</p> <p>Задание: составить матричный результат поверхности вывода и произвести дефаззификацию результата</p> | |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Образовательный результат |
|---|---|
| ОПК-6.2.2 | Обучающийся умеет: определять типы логических моделей, прототипы моделей и строить интеллектуальную систему |
| <p>3. Тема «Разработка многомерной модели на базе нечеткого вывода»</p> <p>Задание: составить схему агрегирования многомерного входа; дефаззифицировать входные переменные; агрегировать переменные на входе базы правил</p> | |
| ОПК-6.2.3 | Обучающийся владеет: приемами построения логических систем вывода по экспертным правилам |
| <p>4. Тема «Нечеткий вывод – модель управления смесителем горячей воды»</p> <p>Задание: эмулировать одномерный закон оптимального управления</p> <p>Содержание задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фаззификация входных измерений; - агрегирование многомерных входных данных - составить базу правил; - произвести аккумуляцию и дефаззификацию; - сделать одномерные срезы в пространстве вывода результата и интерпретировать результат | |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Образовательный результат |
|--|---|
| ПК-3.3.2 | Обучающийся умеет: выявлять эвристические методы, применяемые в системах. |
| <p>5. Тема «Нечеткий вывод – модель управления кондиционером»</p> <p>Задание: подготовка входных данных для агрегации; установка дифференциальной составляющей управления; создание базы данных с учетом динамики воздушных потоков.</p> | |

| | |
|---|--|
| ПК-3.3.3 | Обучающийся владеет: принципами построения систем искусственного интеллекта. |
| 6. Тема «Нечеткий вывод – модель управления краном-балкой» | |
| Задание: подготовка входных данных с учетом инерции груза; составить синглтонные правила управления мощностью; создание базы данных и функции дефаззификации. | |

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Определение и область применения искусственного интеллекта.
2. Представление задач: предметная область, сущности, отношения, суждения, языки представления знаний.
3. Методы решения задач: планирование в пространстве состояний и планирование в пространстве задач.
4. Поиск в пространстве состояний: граф пространства состояний, проблемные ситуации, разрешенные ходы, представление решения в пространстве состояний.
5. Слепые методы поиска в пространстве состояний, понятие комбинаторной сложности.
6. Эвристический поиск в пространстве состояний.
7. Метод редукции задач, и/или-графы.
8. Игры с полной информацией: представление в виде и/или-графа, позиции игрока, позиции противника.
9. Минимаксный принцип поиска в игровых задачах: основной вариант, статические и рабочие оценки.
10. Составление расписаний с использованием поиска в пространстве состояний.
11. Экспертные системы, системы, основанные на знаниях.
12. Базовые функции экспертных систем.
13. Символические вычисления: символы, синтаксические правила, правила трансформации, списки, точные пары.
14. Продукционные системы (системы основанные на знаниях): грамматика и архитектура продукционных систем.
15. Продукционные системы: недетерминированный набор правил, разрешение конфликтов, конфликтующее множество, метаправила.
16. Представление неопределенностей знаний и данных: коэффициенты уверенности.
17. Ассоциативные сети и сети фреймов: понятие прототипа, фрейма, значения по умолчанию и демоны, скептические и доверчивые системы.
18. Нейронные сети: определение, основные компоненты, основные характеристики, область применения.
19. Сети с управляемым обучением: описание нейронной сети, правила вычисления входного сигнала, функции активности, понятия обобщающей способности сети, обучающего и тестового множеств, эпохи.
20. Дельта-правило обучения нейронной сети (правило Видроу-Хоффа).
21. Линейные и нелинейные задачи, понятие линейно отделимых множеств.
22. Моделирование логических отношений с помощью нейронных сетей.
23. Алгоритм обратного распространения ошибки.
24. Самоорганизующиеся карты признаков: понятие кластера, прототипа кластера, свойства идеального алгоритма кластеризации.

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

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

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.*

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

«Отлично/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей

применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание 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. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого 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.

Экспертный лист
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

по направлению подготовки/специальности

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Прикладная информатика на железнодорожном транспорте

(наименование)

Бакалавр

квалификация выпускника

| 1. Формальное оценивание | | | |
|--|---------------|------------------------|------------------|
| Показатели | Присутствуют | Отсутствуют | |
| Наличие обязательных структурных элементов: | + | | |
| – титульный лист | + | | |
| – пояснительная записка | + | | |
| – типовые оценочные материалы | + | | |
| – методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания | + | | |
| Содержательное оценивание | | | |
| Показатели | Соответствует | Соответствует частично | Не соответствует |
| Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы | + | | |
| Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы | + | | |
| Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС) | + | | |
| Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций | + | | |

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание _____ /

(подпись)