

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Интеллектуальные датчики»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ:

Чем отличается активная интеллектуальная сенсорная система от пассивной?

- А) наличием усилителя и селектора сигналов;
- Б) наличием чувствительного элемента;
- В) наличием средств воздействия на объект или процесс;
- Г) наличием узла обработки информации.

Правильный ответ: В

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

2. Выберите один правильный ответ:

Какие преимущества из перечисленных ниже даёт наличие микрокомпьютера в интеллектуальном сенсоре?

- А) расширение диапазона измеряемой величины;
- Б) адаптация к изменяющимся условиям работы;
- В) появляется возможность воздействия на объект или процесс;
- Г) может усиливать сигнал от датчиков.

Правильный ответ: Б

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

3. Выберите один правильный ответ:

К какому классу сенсоров (по физической природе возникающих в нём первичных информационных сигналов) относится ватерпас (прибор для измерения отклонения от горизонтального отклонения плоской поверхности)

- А) акустический;
- Б) электрический;
- В) электромагнитный;
- Г) механический;
- Д) оптический.

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

4. Выберите все правильные ответы:

Какие из перечисленных функциональных узлов являются обязательными составными элементами интеллектуального сенсора?

- А) чувствительный элемент;
- Б) блок элементов для воздействия на объект или процесс;
- В) блок обработки информации на основе микроконтроллера;
- Г) подсистема хранения данных;

Правильный ответ: А, В

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

5. Выберите все правильные ответы:

Из списка сенсоров, работающих на принципе детектирования акустических сигналов, выберите активные:

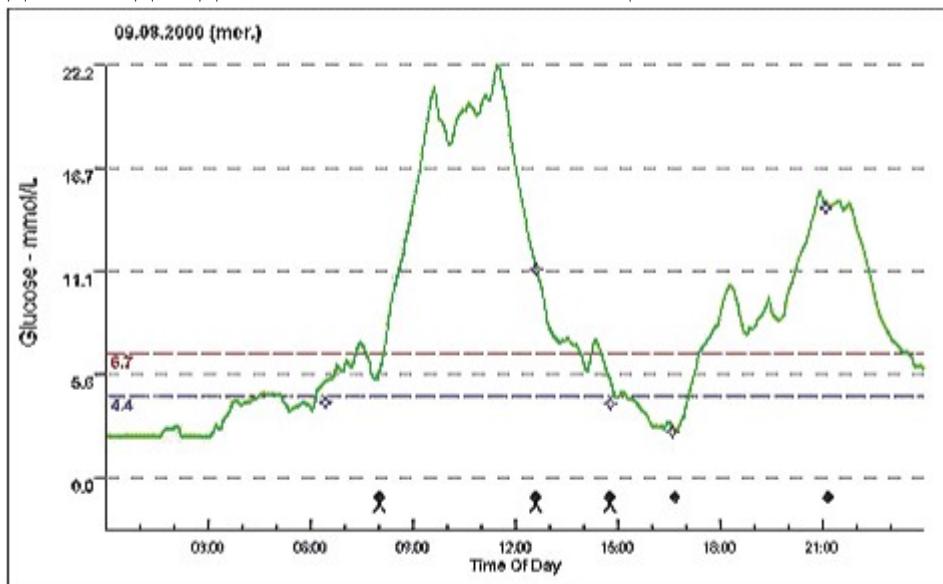
- А) микрофон;
- Б) тонометр;
- В) гидрофон;
- Г) гидролокатор;
- Д) эхолот;
- Е) стетоскоп;
- Ж) направленный приёмник звука.

Правильный ответ: Б, Г, Д

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

6. Выберите все правильные ответы:

На рисунке показан пример измерений концентрации глюкозы в крови больного сахарным диабетом человека в течение суток, полученный интеллектуальным биосенсором. Какие возможности предоставляют приведенные данные для диагностики и лечения пациента?



- А) определить другие показатели биохимического состава крови;

Б) лучше диагностировать состояние и индивидуальные особенности больного;

В) определить инфекционные заболевания;

Г) выявить наличие скрытых эпизодов гипо- и гипергликемии;

Д) определить аллергические реакции на различные внешние факторы.

Правильный ответ: Б, Г

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца. Установите соответствие между первичными информационными сигналами и видами механических сенсоров.

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1) вращение, поворот, наклон тела | A) акселерометр |
| 2) возникновение механического ускорения тела | Б) вибрационный сенсор |
| 3) изменение состояния механических колебаний тела или системы тел | В) деформационный сенсор |
| 4) изменения формы, объема или размеров чувствительного элемента | Г) хроматографический сенсор |
| 5) перемещение тела в пространстве | Д) сенсор углового перемещения |
| 6) разделение различных молекул при механическом перемещении жидкости или газа сквозь пористую среду | Е) сенсор линейного перемещения |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5	6
Д	А	Б	В	Е	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца. Установите соответствие между перечисленными в таблице видами резистивных сенсоров и внешними факторами, на которые они реагируют:

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1) Акусторезистивные | А) влажность воздуха |
| 2) Гигристоры | Б) ВЧ акустическая волна |
| 3) Магниторезистивные | В) магнитное поле |
| 4) Пьезорезисторы | Г) механическое напряжение |
| 5) Тензорезистивные | Д) свет |
| 6) Термисторы | Е) температура |
| 7) Терморезисторы | |
| 8) Фоторезисторы | |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8
Б	А	В	Г	Г	Е	Е	Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца. Установите соответствие между перечисленными в таблице видами электрохимических сенсоров и видом возникающих в них первичных информационных сигналов:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1) амперометрический | A) изменение ВАХ |
| 2) вольтамперометрический | Б) изменение ёмкости и электропроводности |
| 3) импедансный | В) изменение разности потенциалов |
| 4) кондуктометрический | Г) изменение тока во времени |
| 5) кулонометрический | Д) изменение электрического заряда |
| 6) потенциометрический | Е) изменение электрического тока |
| 7) хроноамперометрический | Ж) изменение электропроводности |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5	6	7
Е	А	Б	Ж	Д	В	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Расположите в правильной последовательности этапы обработки сенсорной информации в интеллектуальном датчике:

- А) формирование результата измерения;
- Б) получение данных с объекта наблюдения чувствительным элементом;
- В) усиление и селекция сигналов;
- Г) обработка информации.

Правильный ответ: Б, В, Г, А

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

2. Расположите в правильной последовательности элементы функциональной схемы электрохимических интеллектуальных биосенсоров:

- А) электрохимические активные продукты взаимодействия;
- Б) электронный блок;
- В) контролируемая среда;
- Г) чувствительный электрохимический элемент;
- Д) формирование результатов;

Е) иммобилизованный биоселектор.

Правильный ответ: В, Е, А, Г, Б, Д

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите требуемый результат вычислений. Какой минимальный размер механических нарушений, которые могут быть обнаружены в «самоконтролируемой адаптивной композитной структуре» (например, композитный материал, предназначенный для ответственных применений – обшивки космических и глубоководных аппаратов и т.п.) со скоростью распространения поверхностной акустической волны 3,6 км/с, если частота колебаний составляет 120 МГц?

Правильный ответ: 30 мкм

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание). В датчиках, относящихся к группе, называемой _____, первичные информационные сигналы являются волнами в различных средах. Это, например, звуки живой речи, музыка, пение птиц, сигналы эхолокации дельфинов или сигналы в ультразвуковой диагностике и т.п.

Правильный ответ: акустические сенсоры

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание). Чувствительный элемент биологического происхождения, называемый _____, который обеспечивает селективную реакцию электрохимического сенсора на нужный аналит. Иммобилизованный на электроде или на мембране, он при наличии в контролируемой среде аналита вступает с ним (и только с ним!) в специфическое взаимодействие.

Правильный ответ: биоселектор

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание). Электрохимические сенсоры, у которых при изменении концентрации, заряда или состава ионов в исследуемом растворе соответственно изменяются не только активная, но и реактивная составляющие его электропроводности, называют _____.

Правильный ответ: импедансными

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание). Электрохимические сенсоры, у которых при изменении концентрации, заряда или состава ионов в исследуемом растворе изменяется величина электрического заряда, перенесенного через электрохимический элемент за какое-то фиксированное время, называют _____.

Правильный ответ: кулонометрическими

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание). Электрохимические сенсоры, у которых первичные информационные сигналы появляются в виде изменений вольтамперной характеристики, называют _____.

Правильный ответ: вольтамперометрическими

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание). Устройство (прибор, орган, узел), называемое _____ преобразующее физическое (физико-химическое) изменение в объекте наблюдения, его воздействие на чувствительный элемент в информационный сигнал для пользователя

Правильный ответ: сенсор / датчик / интеллектуальный датчик

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание). К классу электромагнитных относятся сенсоры, в которых первичные сигналы об исследуемом объекте или явлении возникают в виде _____.

Правильный ответ: изменения магнитного поля / сигналов электромагнитной индукции

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Перечислите основные возможности, которые присущи интеллектуальному сенсору.

Время выполнения: 20 минут

Ожидаемый результат:

- А) способен выполнять сложную обработку первичной информации;
- Б) способен представлять данные в удобной для пользователя форме;

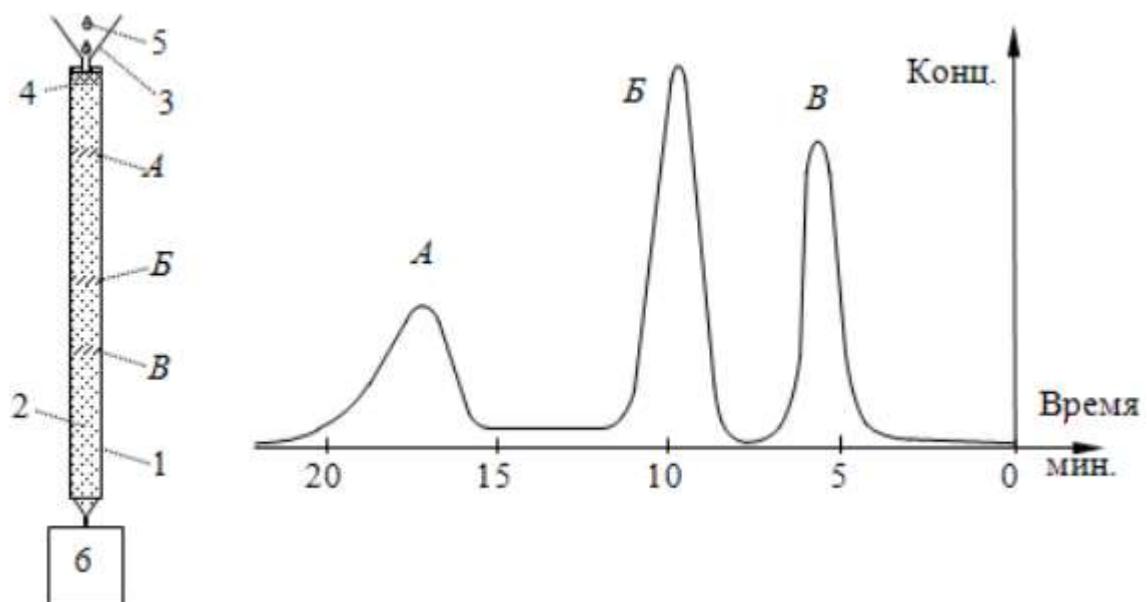
- В) способен выполнять самоконтроль и самодиагностику;
- Г) способен накапливать и систематизировать данные;
- Д) способен поддерживать информационную связь с внешним миром;
- Е) способен изменять режимы своей работы и адаптироваться к изменяющимся условиям;
- Ж) способен учитывать нелинейности и необходимые поправки.

Критерии оценивания:

правильный ответ должен содержать минимум три смысловых элемента из перечня, представленного в ожидаемом результате.

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

2. Объясните принцип действия хроматографического сенсора, основанный на методе «колонковой» хроматографии, схематическое изображение которого представлено на рисунке. Слева: 1 – хроматографическая колонка; 2 – сорбент; 3 – воронка; 4 – смесь веществ; 5 – доливание жидкости; 6 – детектор количества вещества; справа – вид хроматограммы; А, Б, В – различные вещества с достаточно близкими физическими и химическими свойствами.



Время выполнения: 30 минут

Ожидаемый результат:

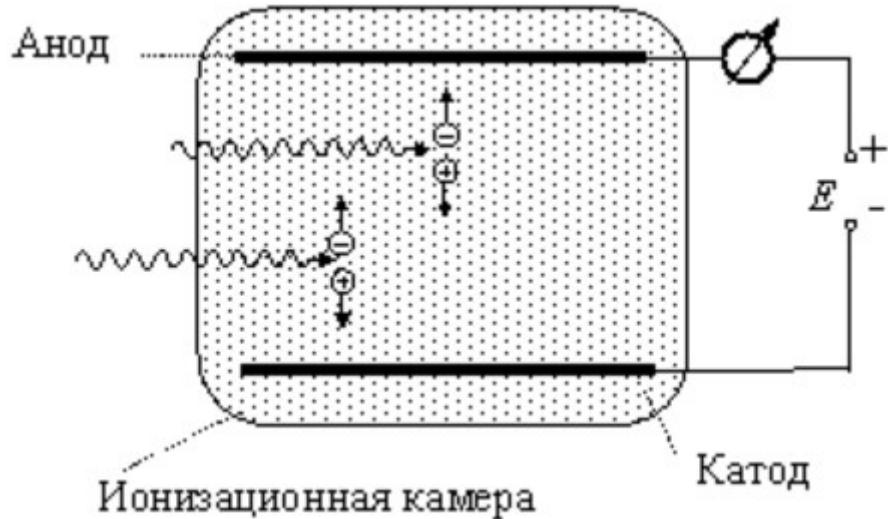
Принцип действия хроматографа следующий: в хроматографическую колонку 1, заполненную сорбентом 2, через воронку 3 вводят пробу контролируемой смеси 4. Затем понемногу доливают жидкость 5, которая растворяет и захватывает с собой смесь 4 и начинает просачиваться сквозь сорбент 2 вниз. Если смесь состоит из веществ А, Б и В, и они по-разному связываются с сорбентом 2 и с жидкостью 5, протекающей вниз сквозь колонку. При этом скорость переноса разных веществ вниз вдоль колонки 1 оказывается разной, поэтому они в ходе продвижения постепенно разделяются в пространстве. Вещество В, у которого связь с жидкостью 5 наиболее сильная по

сравнению со связью с сорбентом 2, продвигается быстрей всего и достигает конца колонки первым. На выходе из колонки 1 устанавливают детектор 6, с помощью которого определяют количество вещества, выходящего из колонки за единицу времени. Следующим выходит вещество Б, а последним – вещество А, у которого связь с жидкостью 5 наиболее слаба по сравнению со связью с сорбентом 2. На выходе детектора 6 записывается зависимость количества вещества, выходящего из колонки, от времени – хроматограмма. Хроматограмма наглядно показывает количество компонентов в контролируемой смеси и ее относительный состав. Для надежности хроматографическую колонку предварительно калибруют по интересующим пользователя компонентам, пропуская через колонку смеси заранее точно известного состава. Чем больше длина колонки, тем больше разделяются компоненты смеси, тем выше разрешающая способность хроматографического метода. Однако при этом возрастает и время анализа.

Критерии оценивания: правильный ответ должен содержать основные смысловые элементы описания принципа работы, перечисленные в ожидаемом результате.

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

3. Объясните принцип действия газоразрядного сенсора ионизирующей радиации, упрощенная принципиальная электрическая схема которого показана на рисунке.



Время выполнения: 20 минут

Ожидаемый результат:

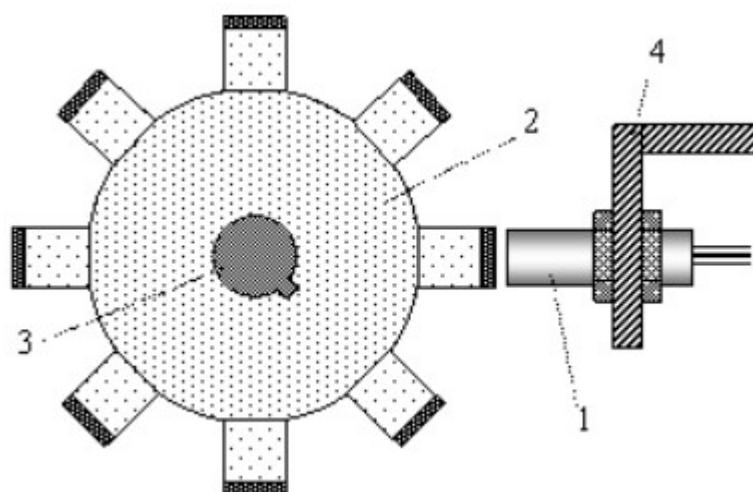
Принцип действия основан на том, что электрические свойства газов могут изменяться под воздействием внешних воздействий, например, ионизирующего излучения. Электропроводность газов особенно чувствительна, прежде всего, к тем внешним факторам, которые изменяют степень их ионизации. В заполненной газом ионизационной камере имеются два электрода, на которые подано напряжение. Если под действием ионизирующей радиации в газовой среде появляются ионы и электроны, то положительно

заряженные ионы летят к катоду, а отрицательно заряженные ионы и электроны – к аноду. В электрической цепи возникает ток, величина которого измеряется прибором, откалиброванным в единицах интенсивности радиации. Напряжение между электродами выбирается таким, чтобы практически все ионы вытягивались на электроды, не успевая рекомбинировать.

Критерии оценивания: правильный ответ должен содержать основные смысловые элементы описания принципа работы, перечисленные в ожидаемом результате.

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

4. На рисунке показана функциональная схема индуктивного сенсора скорости вращения и углового положения вала, где: 1 – индуктивный сенсор приближения; 2 – измерительный диск; 3 – контролируемый вал; 4 – кронштейн, на котором укреплен сенсор 1. Объясните принцип действия данного устройства.



Время выполнения: 20 минут

Ожидаемый результат:

На вал 3, который надо контролировать, насаживают пластмассовый измерительный диск 2. На его выступах размещены металлические пластины. Когда во время вращения вала они проходят мимо сенсора приближения 1, на его выходе появляется сигнал. Если пластины имеют разную толщину, размеры или сделаны из разных металлов, то сенсор приближения выдает разные сигналы. Электронная схема, на которую поступают эти сигналы, распознает их и выдает в заданном формате информацию об угловом положении, направлении и скорости вращения вала.

Критерии оценивания: правильный ответ должен содержать основные смысловые элементы описания принципа работы, перечисленные в ожидаемом результате.

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

5. Перечислите, чем могут отличаться различные варианты вольтамперометрических электрохимических интеллектуальных биосенсоров.

Время выполнения: 20 минут

Ожидаемый результат:

- вид измерительных электродов;
- состав электролита;
- использованием различных модификаторов;
- алгоритмами изменения приложенного к электрохимической ячейке напряжения;
- использованием «электрода сравнения» и потенциостатирования;
- способами измерения и формирования выходных сигналов.

Критерии оценивания:

правильный ответ должен содержать минимум три смысловых элемента из перечня, представленного в ожидаемом результате.

Компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Интеллектуальные датчики» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

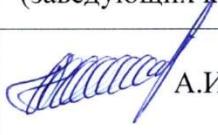
Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных технологий

Н.Н. Ветрова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	26.02.2025 г., №14	 А.И. Горбунов