

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных  
систем и информационных  
технологий

 Кочевский А.А.

« 19 »

2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

«Интеллектуальные датчики»

09.03.02 Информационные системы и технологии

«Информационные системы и технологии»

Разработчик:

доцент  Горбунов А.И.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных и управляющих систем от «18» апреля 2023 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой

информационных и управляющих систем  Горбунов А.И.

Луганск 2023 г.

**Паспорт  
фонда оценочных средств по учебной дисциплине  
«Интеллектуальные датчики»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций),  
формируемых в результате освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1.1	знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Тема 1. Введение в дисциплину. Тема 2. Измерение давления Тема 3. Датчики для измерения давления Тема 4. Датчики измерения расхода Тема 5 Датчики измерения уровней Тема 6. Датчики для измерения температуры. Тема 7. Интерфейсы и сети интеллектуальных датчиков.	7
2	ОПК-1.2	уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;	Тема 2. Измерение давления Тема 3. Датчики для измерения давления Тема 4. Датчики измерения расхода Тема 5 Датчики измерения уровней Тема 6. Датчики для измерения температуры Тема 7. Интерфейсы и сети интеллектуальных датчиков	7
3	ОПК-1.3;	иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Тема 3. Датчики для измерения давления Тема 4. Датчики измерения расхода Тема 5 Датчики измерения уровней Тема 6. Датчики для измерения температуры	7

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
4	ОПК-7.1	знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем;	Тема. 7. Интерфейсы и сети интеллектуальных датчиков	7
5	ОПК-7.2	уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем.	Тема 7 Интерфейсы и сети интеллектуальных датчиков	7

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1.1	<p>знать: единицы измерения основных физических величин, используемых для контроля над технологическими процессами; конструкции и принцип действия интеллектуальных датчиков для измерения параметров физических величин; виды интерфейсов, протоколов передачи информации и сетевые технологии, применяемые при использовании интеллектуальных датчиков;</p> <p>уметь: выбирать типы интеллектуальных датчиков с учетом их конструкции в соответствии с параметрами контролируемых физических величин; разрабатывать топологию сетей для подключения интеллектуальных датчиков; выбирать тип физической среды для передачи информации от датчиков в</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7	Фронтальные и индивидуальные опросы; вопросы для защиты лабораторных работ; промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
		зависимости от условий эксплуатации; владеть навыками: использования специального прикладного программного обеспечения; программирования с использованием языков высокого уровня.		
2	ОПК-1.2	<p>знать: единицы измерения основных физических величин, используемых для контроля над технологическими процессами; конструкции и принцип действия интеллектуальных датчиков для измерения параметров физических величин; виды интерфейсов, протоколов передачи информации и сетевые технологии, применяемые при использовании интеллектуальных датчиков;</p> <p>уметь: выбирать типы интеллектуальных датчиков с учетом их конструкции в соответствии с параметрами контролируемых физических величин; разрабатывать топологию сетей для подключения интеллектуальных датчиков;</p> <p>выбирать тип физической среды для передачи информации от датчиков в зависимости от условий эксплуатации;</p> <p>владеть навыками: использования специального прикладного программного обеспечения; программирования с использованием языков высокого уровня.</p>	Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7	Вопросы для защиты лабораторных работ, отчеты по лабораторным работам
3	ОПК-1.3	<p>знать: единицы измерения основных физических величин, используемых для контроля над технологическими процессами; конструкции и принцип действия интеллектуальных датчиков для измерения параметров физических величин; виды</p>	Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6,	Фронтальные и индивидуальные опросы; вопросы для защиты лабораторных работ; промежуточная аттестация (зачет с

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
		<p>интерфейсов, протоколов передачи информации и сетевые технологии, применяемые при использовании интеллектуальных датчиков;</p> <p>уметь: выбирать типы интеллектуальных датчиков с учетом их конструкции в соответствии с параметрами контролируемых физических величин; разрабатывать топологию сетей для подключения интеллектуальных датчиков;</p> <p>выбирать тип физической среды для передачи информации от датчиков в зависимости от условий эксплуатации;</p> <p>владеть навыками: использования специального прикладного программного обеспечения; программирования с использованием языков высокого уровня.</p>		оценкой)
4	ОПК-7.1	<p>знать: единицы измерения основных физических величин, используемых для контроля над технологическими процессами; конструкции и принцип действия интеллектуальных датчиков для измерения параметров физических величин; виды интерфейсов, протоколов передачи информации и сетевые технологии, применяемые при использовании интеллектуальных датчиков;</p> <p>уметь: выбирать типы интеллектуальных датчиков с учетом их конструкции в соответствии с параметрами контролируемых физических величин; разрабатывать топологию сетей для подключения интеллектуальных датчиков;</p> <p>выбирать тип физической среды для передачи информации от датчиков в зависимости от условий</p>	Тема 7	Фронтальные и индивидуальные опросы; вопросы для защиты лабораторных работ; промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
		эксплуатации; владеть навыками: использования специального прикладного программного обеспечения; программирования с использованием языков высокого уровня.		
5	ОПК-7.2	<p>знать: единицы измерения основных физических величин, используемых для контроля над технологическими процессами; конструкции и принцип действия интеллектуальных датчиков для измерения параметров физических величин; виды интерфейсов, протоколов передачи информации и сетевые технологии, применяемые при использовании интеллектуальных датчиков;</p> <p>уметь: выбирать типы интеллектуальных датчиков с учетом их конструкции в соответствии с параметрами контролируемых физических величин; разрабатывать топологию сетей для подключения интеллектуальных датчиков; выбирать тип физической среды для передачи информации от датчиков в зависимости от условий эксплуатации;</p> <p>владеть навыками: использования специального прикладного программного обеспечения; программирования с использованием языков высокого уровня.</p>	Тема 7	Фронтальные и индивидуальные опросы; вопросы для защиты лабораторных работ; промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Интеллектуальные датчики»**

**Вопросы для фронтальных и индивидуальных опросов:**

*Тема 1. Введение в дисциплину.*

1. Понятие «интеллектуальный датчик».
2. Преимущества использования интеллектуальных датчиков.

3. Варианты блочно-структурного построения интеллектуальных датчиков.
4. Функции, реализуемые интеллектуальными датчиками.
5. Уровни интеллектуальной измерительной системы.
6. Направления развития интеллектуальных датчиков.

*Тема 2. Измерение давления.*

1. Определения давления как физической величины, основные понятия.
2. Единицы измерения давления.
3. Виды давления.
4. Классификация датчиков в зависимости от вида давления.
5. Физические принципы измерения давления

*Тема 3. Датчики для измерения давления.*

1. Емкостный принцип измерения давления.
2. Тензо- или пьезорезистивный принцип измерения давления.
3. Устройство и принцип действия тензорезистивного сенсора.
4. Устройство и принцип действия пьезорезистивного сенсора.
5. Обобщенная функциональная схема датчика давления с аналоговым сигналом сенсора.

*Тема 4. Датчики измерения расхода.*

1. Понятие расхода, его виды и единицы измерения.
2. Требования, предъявляемые к расходомерам.
3. Расходомеры переменного перепада давления.
4. Тахометрические расходомеры.
5. Электромагнитные расходомеры.
6. Ультразвуковые расходомеры.
7. Кориолисовы расходомеры.

*Тема 5. Датчики измерения уровней.*

1. Типы датчиков в зависимости от функционального назначения.
2. Зависимость типа датчика от контакта с измеряемой средой.
3. Типы датчиков уровня в зависимости от принципа действия.
4. Типы сигнализаторов уровня.
5. Преимущества различных типов датчиков уровня.

*Тема 6. Датчики для измерения температуры.*

1. Физические принципы измерения температуры и основные параметры.
2. Основные классы первичных преобразователей температуры для интеллектуальных датчиков.
3. Область применения и характеристики наиболее используемых датчиков температуры.
4. Выводы

*Тема 7. Интерфейсы и сети интеллектуальных датчиков.*

1. Область применения интерфейсов, сетевых интерфейсов и сетей.
2. Анализ требований к промышленным интерфейсам.
3. Открытые и закрытые промышленные сети.
4. Структура и принцип действия одноранговых сетей.
5. Интерфейсы как средство связи интеллектуальных датчиков с сетями.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «фронтальный и индивидуальный опрос»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

**Вопросы для защиты лабораторных работ**

1. Определения датчика
2. Общие сведения
3. Применение датчиков
4. Единицы физических величин для измерения давления и их соотношения.
5. Конструкции механических манометров для измерения давления.
6. Особенности конструкции интеллектуальных датчиков для измерения давления
7. Конструкция резонансного сенсора
8. Схема подключения резонансного сенсора
9. Принцип действия резонансного сенсора
10. Преимущества дифференциально-резонансного принципа измерения давления
11. Обобщенная функциональная схема датчика давления с частотным сигналом сенсора
12. Принцип действия вихревого расходомера
13. Теоретические основы определения расхода
14. Основные элементы конструкции вихревого расходомера
15. Современный вихревой расходомер фирмы Yokogawa
16. Назначение и принцип действия кориолисовых расходомеров
17. Принцип измерения расхода с использованием эффекта Кориолиса

18. Принцип действия кориолисова расходомера
19. Технические характеристики кориолисового массового расходомера ROTAMASS
19. Назначение и принцип действия электромагнитных расходомеров
20. Технические характеристики электромагнитного расходомера от фирмы Rosemount
21. Назначение и принцип действия расходомеров переменного перепада давления
22. Технические характеристики расходомера переменного перепада давления от фирмы Rosemount
23. Система контроля температуры проводов ЛЭП WDM-T
24. Технические характеристики системы WDM-T
25. Методика контроля наличия гололеда на проводах воздушных линий DiLin
26. Технические средства и принцип работы системы DiLin
27. Система контроля температуры проводов ЛЭП WDM-T

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству защита лабораторных работ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

**Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)**

1. Понятие «интеллектуальный датчик»
2. Преимущества использования интеллектуальных датчиков
3. Варианты блочно-структурного построения интеллектуальных датчиков
4. Функции, реализуемые интеллектуальными датчиками
5. Уровни интеллектуальной измерительной системы
6. Направления развития интеллектуальных датчиков
7. Определения давления как физической величины, основные понятия
8. Единицы измерения давления
9. Виды давления
10. Классификация датчиков в зависимости от вида давления
11. Физические принципы измерения давления
12. Емкостный принцип измерения давления
13. Тензо- или пьезорезистивный принцип измерения давления

14. Устройство и принцип действия тензорезистивного сенсора
15. Устройство и принцип действия пьезорезистивного сенсора
16. Обобщенная функциональная схема датчика давления с аналоговым сигналом сенсора
17. Понятие расхода, его виды и единицы измерения
18. Требования, предъявляемые к расходомерам
19. Расходомеры переменного перепада давления
20. Тахометрические расходомеры
21. Электромагнитные расходомеры
22. Ультразвуковые расходомеры
23. Кориолисовы расходомеры
24. Типы датчиков уровня в зависимости от функционального назначения
25. Зависимость типа датчика от контакта с измеряемой средой
26. Типы датчиков уровня в зависимости от принципа действия
27. Типы сигнализаторов уровня
28. Преимущества различных типов датчиков уровня
29. Принцип функционирования современной охранной системы
30. Использование интеллектуальных датчиков
31. Системы с волоконно-оптическими сенсорами
32. Интеллектуальные радиолучевые датчики
33. Физические принципы измерения температуры и основные параметры
34. Основные классы первичных преобразователей температуры для интеллектуальных датчиков
35. Область применения и характеристики наиболее используемых датчиков температуры
36. Область применения интерфейсов, сетевых интерфейсов и сетей
37. Анализ требований к промышленным интерфейсам
38. Открытые и закрытые промышленные сети
39. Структура и принцип действия одноранговых сетей
40. Интерфейсы как средство связи интеллектуальных датчиков с сетями
41. Фундаментальные основы работы токовой петли 4..20 мА
42. Основные компоненты аналоговой токовой петли
43. Варианты аналоговой версии «токовой петли»
44. Цифровая «токовая петля»
45. История создания и область применения HART-протокола
46. Принципы передачи информации в протоколе HART
47. Принцип работы HART-протокола на физическом уровне
48. Форматы передачи данных в HART-протоколе
49. Достоинства и недостатки протокола HART.
50. История разработки, область применения и технические характеристики RS-485
51. Описание стандарта RS-485
52. Свойства интерфейса стандарта RS-485
53. Описание работы интерфейса RS-485

54. Описание обмена данными по стандарту RS-485
55. Реализация приемопередатчиков (драйверов) RS-485
56. Аппаратная реализация RS485 на примере преобразователя RS232-  
RS485
57. Топология сети RS-485
58. Программное обеспечение для работы в сетях RS-485
59. Микроконтроллеры для интеллектуальных датчиков
60. Анализ зарубежного рынка микросхем для датчиков
61. Анализ российского рынка микроконтроллеров
62. Требования к комплекту микросхем для создания интеллектуальных датчиков
63. Особенности работы удаленных интеллектуальных датчиков
64. Нормативная база в сфере систем подвижных объектов
65. Что такое комплект микросхем для датчиков
66. Общие требования к комплекту микросхем
67. Примеры микросхем питания от мировых производителей
68. Встроенный источник питания
69. Микросхема с питанием от бортовой сети 27 В
70. Узлы (микросхемы) передачи данных
71. Силовые ключи
72. Контроллеры последовательных интерфейсов
73. Сравнение различных интерфейсов для датчиков
74. Технология PLC

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

### Лист изменений и дополнений

<b>№ п/п</b>	<b>Виды дополнений и изменений</b>	<b>Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения</b>	<b>Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)</b>

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Интеллектуальные датчики» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

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

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета компьютерных  
систем и информационных  
технологий



Ветрова Н. Н.