Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 02.11.2026 17:38:41
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Основы научных исследований

Уровень образования: *магистратура*

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Разработчик ФОС:

Профессор кафедры, д.т.н., доцент		Самарин Г.Н.
(должность, степень, ученое звание)	(подпись)	(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 4 от «10» февраля 2025 г.
Заведующий кафедрой Петров А.М.

Фонд оценочных средств по дисциплине *«Основы научных исследований»* для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств на основе Рабочей программы дисциплины «*Основы научных исследований»,* Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения и планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные	
ПК-2: Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции	ПК-2.1 Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты
ПК-3: Способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля диагностики, систем управления процессами жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта
ПК-5: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов	ПК-5.1: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию
	ПК-5.2: Способен предлагать мероприятия по реализации разработанных проектов
	ПК-5.3: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование котельного цеха. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению
	ПК-5.4: Знает перечень нормативной документации, на основании которой

	эксплуатируется оборудование пиковой котельной. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Раздел 1. Предмет и система курса. Темы 1, 2.	ПК-2 ПК-3 ПК-5	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 2. Концепция научного исследования Темы 3-8.	ПК-2 ПК-3 ПК-5	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 3. Методы научного исследования ч.1. Темы 9-12.	ПК-2 ПК-3 ПК-5	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 4. Методы научного исследования ч.2. Темы 13, 14.	ПК-2 ПК-3 ПК-5	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 5. Методы научного исследования ч.3. Темы 15-23.	ПК-2 ПК-3 ПК-5	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 6. Современные методы научного исследования. Темы 24-27.	ПК-2 ПК-3 ПК-5	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 7. Философия исследования. Тема 28.	ПК-2 ПК-3 ПК-5	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 8. Альтернативные способы. Темы 29, 30.	ПК-2 ПК-3 ПК-5	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно

2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания*	Критерии оценивания**
1.	***Текущий контроль качества*** ***			
	Тестовые задания	1 семестр	Достигнут/ не достигнут пороговый	освоено/ не освоено

			уровень освоения компетенции	
	Промежуточная аттестация			
	Билеты к зачету	1 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию*	Зачтено
	***Примерная шкала оценивания результатов обучения по дисциплине:** Минимальный уровень не достигнут - обнаружены пробелы у обучающегося в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ответы носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов – «*не зачтено*»; Минимальный, средний, максимальный уровни - обучающийся показал знание учебного и нормативного материала, продемонстрировал выполнение задания, владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач – *«зачтено».*			
	****Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:** ***«зачтено» - освоил компетенцию;*** ***«не зачтено» - не освоил компетенцию.***			
	***** **Примерные виды оценочного средства текущей аттестации:** *А) в устной форме (устный опрос, проведение семинаров, решение ситуационных задач.);* *2) в письменной форме (письменный опрос, проверка выполнения письменных домашних заданий, написание рефератов, и т.д.);* *3) в виде теста (письменное тестирование)).*			

*****Критерии промежуточной аттестации***

Критерии выставления аттестации «зачтено», «не зачтено»:

- **«Зачтено»** выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

- «Не зачтено» выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Задания практических работ

Вопросы для устного или письменного опроса

В целях проверки знаний обучающихся, владение ими основными понятиями по соответствующей теме преподавателем в качестве оценочного материала могут быть использованы вопросы для устного ли письменного опроса.

Примерные вопросы для устного или письменного опроса:

1. Понятия «объект», «предмет», «цель», «задачи», «гипотеза» научного исследования. Пример для темы, связанной с автоматизацией.

2. Научная проблема и актуальность исследования. Формулировка научной проблемы в области цифровизации производств.

3. Методы обработки и анализа данных: статистические методы, методы визуализации. Цели их применения.

4. Система научно-технической информации. Первичные и вторичные источники. Роль патентной информации.

5. Принципы и стратегии информационного поиска в электронных базах данных (Scopus, Web of Science, IEEE Xplore).

Примеры тестовых заданий по всему курсу

1. Сформулируйте и обоснуйте актуальность научного исследования на тему «Разработка адаптивной системы управления температурой в многозонной промышленной печи». Определите объект, предмет, цель и 3-4 конкретные задачи для такого исследования.

2. Опишите последовательность ваших действий при подготовке обзора литературы по теме «Применение предиктивной аналитики для технического обслуживания насосного оборудования». Какие базы данных и ключевые слова вы будете использовать?

3. Разработайте упрощенный план двухфакторного эксперимента для исследования влияния скорости подачи заготовки (Фактор А) и частоты вращения инструмента (Фактор Б) на шероховатость поверхности при обработке на станке с ЧПУ. Что будет являться откликом?

4. В ходе эксперимента получены данные о времени отклика двух конкурирующих алгоритмов управления. Результаты не соответствуют нормальному распределению. Какой статистический критерий следует выбрать для проверки гипотезы о том, что один алгоритм работает быстрее другого? Обоснуйте выбор.

5. Вам необходимо опубликовать результаты успешного внедрения системы автоматизации на производстве. По каким критериям вы будете выбирать между российским журналом из перечня ВАК и международным журналом Q2 в Scopus? Перечислите не менее 4 критериев.

6. К первичным научным документам в области автоматизации относятся:

a) Учебник по теории автоматического управления.

b) Статья в журнале «Automation and Remote Control» с описанием нового алгоритма.

c) Научно-популярная заметка о роботизации.

d) Отчет о НИР с оригинальными результатами испытаний.

e) Патент на способ управления электроприводом.

7. Научная гипотеза должна быть:

a) Сложной и многословной.

b) Проверяемой (фальсифицируемой).

c) Соответствовать мнению научного руководителя.

d) Очевидной и не требующей доказательств.

e) Логически непротиворечивой.

8. Для визуализации корреляционной зависимости между точностью позиционирования робота и уровнем зашумленности сигнала энкодера следует использовать:

a) Круговую диаграмму.

b) Диаграмму рассеяния (scatter plot).

c) Столбчатую диаграмму.

d) Блок-схему алгоритма.

Примеры тестовых заданий по всему курсу

Спецификация комплекта оценочных материалов

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-2	Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции	20
ПК-3	Способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля диагностики, систем управления процессами жизненным циклом продукции и ее качеством	20
ПК-5	Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов	20
		60

Распределение заданий по типу и уровням сложности

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин)

ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	3	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	4	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	5	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	7	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	8	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	9	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5

ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	11	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	13	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	14	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	15	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	16	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	18	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5

ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	19	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты	20	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	21	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	22	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	23	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	24	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	25	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	26	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	27	Задание комбинированного типа с выбором нескольких	Средний	5

			вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора		
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	28	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	29	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	30	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	31	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	32	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	33	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	34	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	35	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	36	Задание комбинированного типа с выбором нескольких	Средний	5

			вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора		
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	37	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	38	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	39	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-3	ПК-3.1: Проводит технические расчеты проекта	40	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-5	ПК-5.1: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию	41	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-5	ПК-5.1: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию	42	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
ПК-5	ПК-5.1: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы,	43	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2

	техническую документацию				
ПК-5	ПК-5.1: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию	44	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-5	ПК-5.1: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию	45	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-5	ПК-5.2: Способен предлагать мероприятия по реализации разработанных проектов	46	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-5	ПК-5.2: Способен предлагать мероприятия по реализации разработанных проектов	47	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-5	ПК-5.2: Способен предлагать мероприятия по реализации разработанных проектов	48	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-5	ПК-5.2: Способен предлагать мероприятия по реализации разработанных проектов	49	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-5	ПК-5.2: Способен предлагать мероприятия по реализации разработанных проектов	50	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-5	ПК-5.3: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование котельного цеха. Знает	51	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из	Средний	5

	техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению		предложенных и развернутым обоснованием выбора		
ПК-5	ПК-5.3: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование котельного цеха. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению	52	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-5	ПК-5.3: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование котельного цеха. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению	53	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-5	ПК-5.3: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование котельного цеха. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению	54	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
ПК-5	ПК-5.3: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование котельного цеха. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению	55	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-5	ПК-5.4: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование пиковой котельной. Знает техническую документацию,	56	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2

	требования к ее ведению и заполнению				
ПК-5	ПК-5.4: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование пиковой котельной. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению	57	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
ПК-5	ПК-5.4: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование пиковой котельной. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению	58	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
ПК-5	ПК-5.4: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование пиковой котельной. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению	59	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
ПК-5	ПК-5.4: Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование пиковой котельной. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению	60	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5

Тестовые задания, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций, установленных образовательной программой

1. Вопрос: Что является первичной формой представления результатов научного исследования, предназначенной для оперативного информирования научного сообщества?
А) Монография
Б) Научная статья в рецензируемом журнале

В) Тезисы доклада на конференции
Г) Отчет о НИР

2. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов проведения экспериментального исследования в области автоматизации.

1. Анализ результатов и формулировка выводов
2. Разработка математической модели объекта или процесса
3. Планирование эксперимента
4. Проведение экспериментальных исследований на стенде или реальном объекте
5. Формулировка гипотезы и постановка цели

3. Вопрос: Установите соответствие между видом научной публикации и её ключевой характеристикой.

Вид публикации:

1. Патент на изобретение
2. Диссертация
3. Научный обзор (review)
4. Препринт

Характеристика:
А) Квалификационная работа, представляемая на соискание ученой степени.
Б) Документ, удостоверяющий исключительное право на техническое решение.
В) Публикация, обобщающая и анализирующая достижения в определенной области за период времени.
Г) Предварительная версия научной работы, размещаемая в открытом доступе до рецензирования.

4. Вопрос: Сформулируйте цель и перечислите не менее трех ключевых этапов планирования эксперимента для исследования влияния алгоритма адаптивного управления (например, на основе нечеткой логики) на энергоэффективность насосной станции.

5. Вопрос: Какой статистический критерий является наиболее подходящим для проверки гипотезы о том, что среднее значение погрешности позиционирования робота-манипулятора при использовании нового алгоритма (выборка А) статистически значимо меньше, чем при использовании стандартного (выборка Б), если распределения погрешностей неизвестны и выборки малы?
Варианты ответа:
А) F-критерий Фишера
Б) Критерий Стьюдента для независимых выборок
В) Критерий Манна-Уитни
Г) Критерий χ^2 (хи-квадрат)

6. Вопрос: Какие действия исследователя, согласно принципам академической честности, являются недопустимыми при подготовке статьи по результатам внедрения системы SCADA? Выберите ВСЕ верные варианты.

А) Заимствование текста описания типовой архитектуры SCADA из учебника без кавычек и ссылки.
Б) Использование реальных, но анонимизированных данных технологического процесса, предоставленных предприятием-партнером.
В) Исключение из представления данных «неудобных» выбросов, искажающих ожидаемую картину эффективности.

Г) Указание в соавторах руководителя проекта от промышленного предприятия, внесшего существенный вклад в интерпретацию результатов.
Д) Публикация одной и той же совокупности результатов в виде двух разных статей в журналах на разных языках без взаимных ссылок.

7. Вопрос: Какой из перечисленных инструментов является библиографической базой данных с расширенными возможностями анализа научной информации и отслеживания цитирований?

А) Google Scholar
Б) IEEE Xplore
В) Scopus
Г) ResearchGate

8. Вопрос: Установите стандартную логическую последовательность разделов полноформатной научной статьи.

1. Методы (Methodology)
2. Результаты (Results)
3. Введение (Introduction)
4. Обсуждение (Discussion)
5. Аннотация (Abstract)

9. Вопрос: Установите соответствие между методом научного исследования и задачей в области автоматизации, для решения которой он преимущественно применяется.

Метод:

1. Имитационное моделирование (Simulation)
2. Аппроксимация экспериментальных данных
3. Регрессионный анализ
4. Функционально-стоимостной анализ (ФСА)

Задача:
А) Получение эмпирической формулы, связывающей износ режущего инструмента со скоростью подачи и силой резания.
Б) Оценка влияния множества факторов (температура, влажность, скорость линии) на количество брака для построения модели прогнозирования.
В) Проверка работоспособности алгоритма управления сложной производственной линией до её физического запуска.
Г) Оптимизация структуры системы управления технологическим процессом с точки зрения минимизации затрат при сохранении требуемых функций.

10. Вопрос: Опишите алгоритм действий для проведения систематического анализа научной литературы по теме «Применение глубокого обучения для предиктивного обслуживания (PdM) промышленного оборудования». Включите этапы от формирования поискового запроса до синтеза информации.

11. Вопрос: Какой класс моделей является наиболее адекватным для формализации работы гибкой производственной ячейки, где необходимо одновременно описывать непрерывную динамику станков (температура, скорость) и дискретную логику переключений состояний (загрузка, обработка, выгрузка) системой роботов-манипуляторов?

А) Дифференциальные уравнения в частных производных.
Б) Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

В) Конечные автоматы.
Г) Гибридные автоматы или модели в рамках теории гибридных систем.

12. Вопрос: Какие методы являются методами валидации имитационной модели цеха с транспортными роботами (AGV)? Выберите ВСЕ верные варианты.
А) Сравнение времени цикла, полученного из модели, с реальными хронометражами.
Б) Проверка адекватности распределения случайных величин в модели критерием Колмогорова-Смирнова.
В) Анализ чувствительности модели к изменению скорости AGV.
Г) Верификация кода модели на отсутствие логических ошибок.

13. Вопрос: В каком разделе научного отчёта о проведении НИР по разработке системы автоматического мониторинга вибраций должно быть приведено детальное описание использованных акселерометров, плат сбора данных, среды программирования и разработанного ПО?

А) Введение
Б) Материалы и методы
В) Результаты
Г) Заключение

14. Вопрос: Установите логическую последовательность основных этапов внедрения результатов научно-исследовательской работы (разработки нового алгоритма управления) в реальный технологический процесс.

1. Широкое внедрение на всех объектах и постоянный мониторинг эффективности.
2. Разработка рабочего проекта, программного обеспечения и технической документации.
3. Проведение пилотных испытаний на одном объекте или технологической линии.
4. Анализ технологической и экономической готовности предприятия к внедрению.
5. Корректировка решения по результатам пилотных испытаний.

15. **Вопрос:** Установите соответствие между термином и его определением.
Термин:

1. DOI (Digital Object Identifier)
2. H-индекс (индекс Хирша)
3. Импакт-фактор (Impact Factor)
4. ORCID (Open Researcher and Contributor ID)

Определение:
А) Интегральный количественный показатель продуктивности и цитируемости учёного или журнала.
Б) Уникальный и постоянный идентификатор цифрового объекта (например, статьи).
В) Уникальный, некоммерческий, персональный идентификатор исследователя.
Г) Показатель, отражающий среднее количество цитирований статей журнала за два предыдущих года.

16. Вопрос: Что характеризует процедуру «двойного слепого» (double-blind) рецензирования научной статьи?
Варианты ответа:
А) Рецензенты знают авторов статьи, но авторы не знают рецензентов.
Б) Авторы знают рецензентов, но рецензенты не знают авторов.
В) Ни авторы, ни рецензенты не знают личность друг друга.

Г) В рецензировании участвуют два рецензента, которые обсуждают статью между собой.

17. Вопрос: Установите правильную последовательность применения методов Тагути для оптимизации параметров настройки ПИД-регулятора в системе управления температурой печи.

1. Определение оптимальной комбинации уровней факторов, максимизирующей отношение сигнал/шум.
2. Выбор управляемых факторов (коэффициенты Kp, Ki, Kd) и их уровней вариации.
3. Проведение экспериментов (реальных или имитационных) в соответствии с матрицей плана.
4. Выбор подходящей ортогональной матрицы (плана эксперимента).
5. Расчёт отношения сигнал/шум (S/N ratio) для каждого опыта в плане.

18. Вопрос: Установите соответствие между примером из области автоматизации и типом инновации, который он наилучшим образом иллюстрирует.

Пример:

1. Внедрение на предприятии промышленных IoT-шлюзов для сбора данных со станков.
2. Реорганизация службы главного метролога на основе принципов бережливого производства.
3. Разработка и вывод на рынок нового типа программируемого логического контроллера (ПЛК) с встроенной поддержкой алгоритмов ИИ.
4. Создание и использование цифрового двойника литейного цеха для оперативного анализа и прогнозирования.

Тип инновации:

А) Продуктовая (товарная)
Б) Процессная (технологическая)
В) Организационно-управленческая

19. Вопрос: Сформулируйте и обоснуйте научную гипотезу для исследовательского проекта, направленного на повышение точности позиционирования робота-манипулятора, оснащённого системой технического зрения, в условиях нестабильного внешнего освещения цеха.

20. Вопрос: При оценке точности прогнозной модели для предсказания времени до отказа подшипника (RUL) на основе данных вибромониторинга исследователь рассчитал среднеквадратическую ошибку (RMSE), коэффициент детерминации (R^2) и среднюю абсолютную ошибку (MAE). Какой из перечисленных показателей НЕ является метрикой точности этой модели?

А) RMSE
Б) R^2
В) MAE
Г) Дисперсия исходного временного ряда вибрации

21. Вопрос: Какие из следующих утверждений верно характеризуют системный подход при исследовании автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП)? Выберите ВСЕ верные варианты.

А) Изучает АСУ ТП как целостный комплекс взаимосвязанных элементов (датчики, контроллеры, исполнительные механизмы, ПО, люди).
Б) Основное внимание уделяется анализу работы только одного ключевого контура управления, например, регулирования температуры.

В) Учитывает взаимодействие АСУ ТП с внешней средой: сырьём, энергоснабжением, персоналом, системой менеджмента качества.
Г) Главной задачей является поиск самого дешёвого датчика для каждого отдельного параметра.

22. Вопрос: Для первичного анализа и демонстрации распределения случайной погрешности измерения давления, полученной в результате 100 экспериментов, исследователю необходимо выбрать наиболее наглядный вид графического представления.

А) Круговая диаграмма
Б) Гистограмма с заданным числом бинов
В) Линейный график
Г) Блок-схема алгоритма

23. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов цифровой обработки сигнала вибрации для последующего спектрального анализа при диагностике оборудования.

1. Быстрое преобразование Фурье (БПФ) для перехода в частотную область.
2. Низкочастотная фильтрация (антиалиасинг) и оцифровка сигнала (АЦП).
3. Наложение оконной функции (например, Ханна) для минимизации эффектов утечки спектра.
4. Удаление постоянной составляющей (DC offset) или линейного тренда из сигнала.
5. Анализ полученного амплитудно-частотного спектра на наличие гармоник и сторонних частот.

24. Вопрос: Установите соответствие между методом оптимизации и классом задач в области автоматизации, для которого он наиболее применим.

Метод оптимизации:

1. Градиентный спуск (и его варианты)
2. Генетический алгоритм
3. Симплекс-метод Нелдера-Мида
4. Метод множителей Лагранжа

Класс задач:
А) Безусловная оптимизация гладкой функции, когда аналитическое выражение градиента неизвестно или трудно вычислимо.
Б) Поиск локального минимума/максимума дифференцируемой функции многих переменных.
В) Решение задач условной оптимизации с ограничениями типа равенств.
Г) Глобальная оптимизация сложных, многоэкстремальных или негладких функций.

25. Вопрос: Предложите концепцию и опишите основные компоненты исследовательского стенда, предназначенного для сравнительного анализа эффективности алгоритмов кооперативной работы группы мобильных роботов (AGV) на модели склада. Какие ключевые показатели эффективности (KPI) и каким образом необходимо регистрировать для объективного анализа?

26. Вопрос: Лицензия Creative Commons «Attribution» (CC BY) на научную работу означает, что любой пользователь имеет право:

А) Только читать работу в некоммерческих целях.
Б) Использовать, распространять, изменять и создавать производные работы даже в коммерческих целях при условии указания авторства оригинальной работы.

В) Использовать работу только в её исходном виде без возможности изменений.
Г) Требовать от автора выплаты роялти за использование.

27. Вопрос: Какие из перечисленных ниже источников информации следует отнести к первичным (первоисточникам) при проведении научного исследования по автоматизации? Выберите ВСЕ верные варианты.

А) Описание полезной модели в патентном бюллетене.
Б) Учебное пособие «Теория автоматического управления».
В) Научная статья в журнале «Automation and Remote Control» с описанием нового алгоритма идентификации нелинейного объекта.
Г) Диссертация на соискание учёной степени, содержащая оригинальные результаты моделирования.
Д) Научно-популярный обзор «Роботы в промышленности» в журнале «Наука и жизнь».

28. Вопрос: Что в методологии научного исследования понимается под «научной проблемой»?

А) Осознанное противоречие между известными научными фактами, теориями и новыми эмпирическими данными или практическими потребностями, требующее разрешения через исследование.
Б) Любой вопрос, на который у исследователя пока нет ответа.
В) Техническая неисправность в экспериментальной установке.
Г) Трудность в поиске релевантной литературы по теме.

29. Вопрос: Установите логическую последовательность действий исследователя при подготовке аналитического обзора научной литературы по заданной теме.

1. Категоризация, сравнительный анализ и критическая оценка отобранных полных текстов публикаций.
2. Поиск публикаций в библиографических базах данных (Scopus, WoS) с использованием ключевых слов и их комбинаций.
3. Синтез информации, выявление основных тенденций, противоречий и пробелов (research gaps).
4. Формулировка цели и задач обзора, определение границ темы.
5. Первичный отбор источников по релевантности на основе анализа заголовков и аннотаций.

30. Вопрос: Установите соответствие между специализированным программным обеспечением и основной сферой его применения в исследованиях и разработках по автоматизации.

Программное обеспечение:

1. MATLAB/Simulink
2. ANSYS
3. Robot Operating System (ROS)
4. LabVIEW

Сфера применения:
А) Моделирование динамики систем, разработка и отладка алгоритмов управления, анализ данных.
Б) Инженерный анализ (CAE): расчёты методом конечных элементов (МКЭ) на прочность, тепловые и др.
В) Создание программного обеспечения для мобильных и манипуляционных роботов.

Г) Графическое программирование для создания систем сбора данных, управления и визуализации в реальном времени.

31. Вопрос: Исследователь хочет наглядно показать наличие и силу линейной связи между точностью позиционирования робота (в мм) и уровнем зашумленности сигнала энкодера (в дБ). Какой тип графика будет наиболее информативен?

А) Столбчатая диаграмма
Б) Диаграмма рассеяния (scatter plot) с возможностью построения линии тренда
В) Круговая диаграмма
Г) Блок-схема

32. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов классического мозгового штурма, применяемого для генерации идей по новому продукту в области АСУ ТП.

1. Анализ, группировка, уточнение и первоначальная оценка всех высказанных идей.
2. Формулировка четкой и конкретной проблемы или задачи для обсуждения.
3. Отбор наиболее перспективных и реализуемых идей для дальнейшей проработки.
4. Непосредственная генерация идей участниками: высказывание любых предложений без критики и обсуждения.
5. Фиксация всех высказанных идей (например, на флипчарте).

33. Вопрос: Установите соответствие между принципом научной этики и его практическим воплощением в работе исследователя.

Принцип:

1. Конфиденциальность
2. Объективность
3. Ответственность

Практическое воплощение:
А) Беспристрастная интерпретация экспериментальных данных, даже если они противоречат первоначальной гипотезе.
Б) Готовность опубликовать исправление (erratum) в случае обнаружения существенной ошибки в собственной статье.
В) Неразглашение исходных технологических данных, полученных от предприятия-партнера по НИР, без специального согласия.

34. Вопрос: Разработайте примерный план-проспект магистерской диссертации на тему «Разработка и исследование алгоритма координированного управления многозвенным манипулятором на основе машинного обучения». Укажите названия не менее 4-х основных глав и кратко (1-2 предложения) раскройте предполагаемое содержание каждой.

35. Вопрос: Какая из перечисленных характеристик является ключевой для научной гипотезы, отличающей её от простого предположения?
А) Сложность формулировки
Б) Проверяемость (фальсифицируемость)
В) Опора на интуицию исследователя
Г) Соответствие общепринятому мнению

36. Вопрос: Какие из перечисленных статей затрат должны быть в обязательном порядке учтены и обоснованы при составлении сметы на выполнение НИР по созданию опытного образца устройства промышленной автоматики? Выберите ВСЕ верные варианты.

А) Стоимость покупки или аренды специального оборудования и программного обеспечения.
Б) Затраты на приобретение материалов и комплектующих.
В) Фонд оплаты труда научных сотрудников и инженеров, непосредственно занятых в проекте.
Г) Командировочные расходы для проведения испытаний на предприятии-партнере или участия в профильной конференции.
Д) Публикационные расходы (Article Processing Charges) для публикации статей в журналах открытого доступа.

37. Вопрос: Модель «золотого» открытого доступа (Gold Open Access) к научным публикациям предполагает, что:

А) Читатели платят за доступ к статье, а публикация для автора бесплатна.
Б) Статья находится в свободном и бесплатном онлайн-доступе сразу после публикации, а расходы на публикацию обычно покрываются авторами или их институтами.
В) Статья становится бесплатной для читателей только через определённый эмбарго-период (например, 12 месяцев).
Г) Авторы самостоятельно выкладывают preprint статьи на личный сайт.

38. Вопрос: Установите рекомендуемую последовательность действий автора научной статьи в случае самостоятельного обнаружения существенной ошибки в уже опубликованной работе.

1. Подготовка официального исправления (corrigendum или erratum) или письма в редакцию с детальным описанием ошибки и её исправления.
2. Отправка подготовленного исправления ответственному редактору журнала с просьбой о его публикации.
3. Тщательная перепроверка данных и расчётов для подтверждения факта и масштаба ошибки.
4. Информирование всех соавторов статьи о найденной ошибке и согласование с ними дальнейших действий.
5. Публикация исправления в журнале в случае его одобрения редакцией и рецензентами.

39. Вопрос: Установите соответствие между критерием оценки инновационного научно-технического проекта и содержанием его оценки.

Критерий:

1. Техническая осуществимость (Technical Feasibility)
2. Экономическая эффективность/Целесообразность (Economic Viability)
3. Научная новизна (Scientific Novelty)

Содержание оценки:
А) Наличие новых, ранее не известных знаний, методов, технических решений или существенное улучшение существующих.
Б) Оценка соотношения предполагаемых затрат на реализацию и потенциальных выгод (прибыли, экономии, социального эффекта).
В) Анализ достаточности имеющихся технологий, компетенций команды и ресурсов для практической реализации замысла.

40. Вопрос: Сформулируйте и кратко обоснуйте актуальность и научную **новизну** предполагаемого исследования на тему «Применение цифровых двойников для пре-

диктивной оптимизации режимов работы энергоемкого технологического комплекса (например, компрессорной станции)».

41. Вопрос: Какой документ является основным, определяющим цели, задачи, объем работ, этапы, сроки, стоимость и ожидаемые результаты научно-исследовательской работы, выполняемой по договору?
А) Техническое предложение
Б) Техническое задание (ТЗ)
В) Научный отчет
Г) Рецензия

42. Вопрос: Какие из перечисленных результатов НИР в области автоматизации могут быть защищены как объекты интеллектуальной собственности? Выберите ВСЕ верные варианты.

А) Исходный код программы управления технологическим процессом, написанный в рамках проекта.
Б) Принципиальная электрическая схема нового устройства сопряжения датчика с промышленной сетью.
В) Математический алгоритм компенсации люфта в приводе, описанный в отчете.
Г) Секрет производства (ноу-хау), касающийся особой методики настройки ПИД-регуляторов для конкретного типа печей.
Д) Научная гипотеза о возможности применения блокчейна для кибербезопасности АСУ ТП.

43. Вопрос: Для выявления скрытых периодичностей, трендов и сезонных компонент в длинных временных рядах данных телеметрии (например, суточные нагрузки на оборудование) применяется:
А) Кластерный анализ
Б) Факторный анализ
В) Методы анализа временных рядов (декомпозиция, ARIMA, спектральный анализ)
Г) Регрессионный анализ на перекрёстных данных

44. Вопрос: Установите логическую последовательность этапов создания и внедрения цифрового двойника технологического процесса.

1. Интеграция модели с источниками оперативных данных (SCADA, Historian, IoT-платформы).
2. Разработка детализированной математической, имитационной или физической модели объекта.
3. Эксплуатация двойника для мониторинга, анализа, прогнозирования и оптимизации, его постоянная актуализация.
4. Формализация целей создания двойника (прогноз, оптимизация, виртуальные испытания) и границ моделируемого объекта.
5. Верификация (правильность кода) и валидация (соответствие реальному объекту) модели.

45. Вопрос: Установите соответствие между общенаучным методом познания и его примером в исследовании системы автоматизации.
Метод:

1. Абстрагирование
2. Идеализация
3. Формализация

Пример:

А) Представление знаний о работе станка с ЧПУ в виде Petri Net (сети Петри) для анализа deadlock-ситуаций.
Б) Рассмотрение механического звена манипулятора как абсолютно жесткого тела при построении кинематической модели.
В) Игнорирование электростатических помех при построении модели надежности системы управления, если их влияние на отказы статистически незначимо.

46. Вопрос: По какому основному признаку научные журналы в базах данных Scopus и Web of Science классифицируются на квартили (Q1, Q2, Q3, Q4)?

А) По числу статей, опубликованных в год.
Б) По возрасту журнала.
В) По библиометрическим показателям, прежде всего по показателю цитируемости (CiteScore, Impact Factor).
Г) По стоимости публикации для авторов.

47. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов проведения патентного поиска для проверки новизны разработанного устройства промышленной автоматики.

1. Анализ выявленных патентных документов на соответствие критериям патентоспособности (новизна, изобретательский уровень) вашего решения.
2. Поиск по патентным базам (Роспатент, Espacenet) с использованием ключевых слов и кодов МПК.
3. Формулировка сущности технического решения, выделение его отличительных признаков.
4. Определение ключевых слов, синонимов и классификационных кодов (МПК) для поиска.
5. Формулировка отличий вашего решения от выявленных прототипов и аналогов.

48. Вопрос: Установите соответствие между типом эксперимента и его описанием в контексте исследований в автоматизации.
Тип эксперимента:

1. Натурный эксперимент
2. Натурно-модельный эксперимент
3. Имитационный (компьютерный) эксперимент
4. Мысленный эксперимент

Описание:
А) Исследование динамики сложной системы управления на её полной компьютерной модели в среде Simulink.
Б) Исследование работы алгоритма управления на физической масштабной модели гидравлической системы.
В) Исследование работы реальной системы управления температурой в промышленной печи.
Г) Логическое рассуждение о пределах применимости метода на основе известных законов и теорий.

49. Вопрос: Проанализируйте возможные причины низкой воспроизводимости (repeatability) результатов научного эксперимента по оценке быстродействия системы позиционирования на основе технического зрения. Предложите конкретные меры по повышению воспроизводимости.

50. Вопрос: Какой из перечисленных ниже принципов НЕ является основополагающим для научного познания?
А) Детерминизм (причинно-следственная связь)

Б) Объективность
В) Системность
Г) Догматизм (непоколебимая приверженность однажды принятым положениям)

51. Вопрос: Какие из следующих элементов в обязательном порядке должны быть отражены в качественной аннотации (abstract) к научной статье? Выберите ВСЕ верные варианты.

А) Краткое изложение цели работы или поставленной проблемы.
Б) Сжатое описание использованных методов (методологии).
В) Основные результаты, полученные в ходе исследования.
Г) Подробное обсуждение и интерпретация полученных результатов.
Д) Полный список цитируемой литературы.
Е) Ключевые слова (часто выделяются отдельно).

52. Вопрос: В чём заключается суть подхода «чёрного ящика» (black box) при исследовании сложной системы автоматического управления?
А) Детальное изучение внутренней структуры и физических принципов работы всех компонентов системы.
Б) Изучение системы исключительно по её внешним проявлениям: анализируя выходные сигналы (реакции) в ответ на известные входные воздействия, без знания внутреннего устройства.
В) Исследование системы только в условиях полной темноты.
Г) Отказ от использования математических моделей при анализе.

53. Вопрос: Установите классическую логическую последовательность разделов в устном научном докладе (презентации) на конференции.

1. Представление и анализ ключевых результатов (с графиками, таблицами).
2. Актуальность исследования и постановка научной проблемы.
3. Краткие выводы и перспективы дальнейших исследований.
4. Цель и задачи работы.
5. Описание использованных методов, подходов или объекта исследования.

54. Вопрос: Установите соответствие между распространённой в научно-исследовательской практике аббревиатурой (термином) и её расшифровкой.

Аббревиатура/Термин:

1. R&D (Research and Development)
2. TRL (Technology Readiness Level)
3. BOM (Bill of Materials)

Расшифровка:
А) Совокупность фундаментальных, поисковых, прикладных исследований и опытно-конструкторских работ.
Б) Спецификация, полный перечень сырья, компонентов и деталей, необходимых для изготовления изделия.
В) Уровень технологической готовности; шкала от 1 (базовые принципы наблюдаются) до 9 (реальная система успешно работает).

55. Вопрос: Опишите пошаговую стратегию выбора целевого научного журнала для публикации результатов исследования, посвящённого новому методу обнаружения и классификации аномалий в работе компрессорной станции на основе машинного обучения и анализа больших данных.

56. Вопрос: На каком этапе научно-исследовательской работы (НИР) обычно формируется документ «Техническое предложение», содержащее предварительное обоснование путей решения поставленной задачи и возможных технических подходов?
А) На этапе поисковых (предварительных) исследований.
Б) На этапе проведения экспериментов.
В) На этапе анализа результатов и формулировки выводов.
Г) На этапе внедрения.

57. Вопрос: Какие из следующих утверждений верно описывают особенности и преимущества метода экспертных оценок (например, метод Дельфи)? Выберите ВСЕ верные варианты.

А) Позволяет получить количественную или качественную оценку в условиях высокой неопределённости или недостатка объективных данных.
Б) Основан на мнении одного, самого авторитетного в области специалиста.
В) Часто включает несколько анонимных туров опроса с предоставлением экспертам обобщённой информации о результатах предыдущего тура.
Г) Способствует минимизации влияния таких факторов, как авторитетность отдельных лиц, давление большинства или групповое мышление.
Д) Гарантирует получение единственно верного и объективного ответа.

58. Вопрос: Какой метод статистического анализа является наиболее подходящим для выявления скрытых, неочевидных взаимосвязей и сокращения размерности в большом наборе данных, полученном от множества разнородных датчиков на технологической линии?

А) Дисперсионный анализ (ANOVA)
Б) Факторный анализ (Factor Analysis)
В) Парный t-критерий Стьюдента
Г) Корреляция Спирмена

59. Вопрос: Установите рекомендуемую последовательность корректных действий при включении прямой цитаты из научного источника в текст собственной работы.

1. Включение цитаты в собственный текст с обязательным логическим введением и последующим комментарием или анализом.
2. Точное, дословное копирование выбранного фрагмента текста с обязательным заключением его в кавычки (или оформление как отдельного блока).
3. Выбор важного и уместного фрагмента текста-источника, который точно поддерживает вашу аргументацию.
4. Немедленное оформление полной библиографической ссылки на источник в соответствии с требуемым стилем (например, ГОСТ, APA).

60. Вопрос: Установите соответствие между формой представления результатов научно-исследовательской деятельности и её основной целевой функцией.

Форма представления:
1. Развёрнутый научный отчёт по НИР
2. Устный доклад с презентацией на конференции
3. Итоговый научно-технический отчёт по гранту или договору
4. Постерный доклад (стендовый доклад)

Целевая функция:
А) Детальное, систематизированное изложение всего хода, методов и итогов работы для официальной передачи и отчётности перед заказчиком или фондом.
Б) Лаконичное и визуально насыщенное представление ключевых аспектов исследования для непосредственного, неформального обсуждения с коллегами в рамках конференции.
В) Оперативное и наглядное ознакомление широкого научного сообщества с результатами, их публичное обсуждение в формате сессии вопросов-ответов.
Г) Всесторонний, структурированный официальный документ, фиксирующий выполнение работы в соответствии с техническим заданием и служащий основой для приёмки работы.

Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	**Верный ответ**	**Критерии**
1	в)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
2	5 -> 2 -> 3 -> 4 -> 1	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
3	1-Б, 2-А, 3-В,4-Г	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
4	Ответ: Цель — экспериментально оценить снижение удельного энергопотребления насосной станции при использовании адаптивного нечеткого регулятора по сравнению с традиционным ПИД-регулятором в условиях переменного расхода. Этапы: 1) Определение контролируемых факторов; 2) Выбор параметров оптимизации; 3) Разработка плана эксперимента; 4) Определение средств измерений; 5) Проведение пилотного эксперимента.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
5	В)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
6	Обоснование выбора: Верные варианты – а), в) и д) так как Пункт А — это плагиат. Пункт В — фабрикация/фальсификация данных, так как намеренное искажение результатов недопустимо. Пункт Д — это «самоплагиат» или дублирующая публика-	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

	ция, нарушающая этику, если не согласована с редакциями и не содержит перекрестных ссылок. Пункт Б — этичная практика при соблюдении соглашений. Пункт Г — соответствует критериям авторства.	
7	в)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
8	5 -> 3 -> 1 -> 2 -> 4	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
9	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
10	Ответ: Алгоритм: 1) Формулировка вопроса; 2) Выбор источников; 3) Разработка стратегии поиска; 4) Критерии отбора; 5) Оценка и анализ; 6) Синтез информации.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
11	Г)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
12	Обоснование выбора: Верные варианты – а), б). Данные методы прямой проверки соответствия модели реальности (валидация). В) — анализ чувствительности, часть исследования модели, а не прямая валидация. Г) — верификация (проверка правильности построения модели). Ответ: а, б	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
13	Б)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
14	4 -> 2 -> 3 -> 5 -> 1	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
15	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В	1 балл за правильное указание каждого из соответ-

		ствий; 0 б - остальные случаи
16	В)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
17	2 -> 4 -> 3 -> 1	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
18	1-Б, 2-В, 3-А,4-Б	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
19	Использование комбинированного алгоритма, включающего адаптивную предобработку изображения на основе оценки гистограммы и последующее использование нейронной сети, обученной на синтетических данных с различными условиями освещения, позволит снизить среднее квадратическое отклонение ошибки позиционирования манипулятора на 40% по сравнению с использованием классического алгоритма корреляции шаблонов при изменении уровня освещённости в диапазоне 100-1000 люкс.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
20	Г)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
21	Обоснование выбора: Верные варианты – А), В). Системный подход предполагает анализ объекта как целостной системы (А), учитывающей связи с внешней средой (В). Фокусировка на одном элементе (Б) или на минимизации локальной стоимости (Г) противоречит целостному, холистическому взгляду, присущему системному подходу. Ответ: а, в	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
22	Б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

23	2 -> 4 -> 3 -> 1	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
24	1-Б, 2-Г, 3-А,4-В	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
25	Ответ: Концепция: физический или гибридный стенд, моделирующий склад. KPI: среднее время выполнения заказа, общий пробег/энергопотребление, количество конфликтов, загрузка AGV.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
26	Б)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
27	Обоснование выбора: Верные варианты – а), в) и г). Первичные (первоисточники) содержат оригинальные, впервые публикуемые идеи, результаты, описания изобретений. К ним относятся патенты/полезные модели (А), оригинальные научные статьи (В) и диссертации (Г). Учебники (Б) и научно-популярные статьи (Д) являются вторичными источниками, обобщающими и интерпретирующими первичную информацию. Ответ: а, в, г	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
28	А)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
29	4 -> 2 -> 5 -> 1-> 3	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
30	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
31	Б)	1 б –совпадение с верным ответом;

		0 б - остальные случаи
32	2 → 4 → 5 → 1 → 3	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
33	1-В, 2-А, 3-Б	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
34	Ответ: Пример проспекта: 1) Анализ современных методов; 2) Разработка модели и алгоритма на основе RL; 3) Программная реализация и симуляция; 4) Экспериментальные исследования.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
35	Б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
36	Верные варианты — а), б), в), г), д). Все перечисленные статьи являются типичными и обоснованными затратами в научно-исследовательском проекте. А, Б — прямые материальные затраты. В — затраты на труд. Г, Д — затраты, связанные с распространением результатов, которые являются неотъемлемой частью цикла НИР.	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
37	Б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
38	3 → 4 → 1 → 2→ 5	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
39	1-В, 2-Б, 3-А	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
40	Ответ: Актуальность — необходимость снижения энергопотребления. Новизна — метод адаптивной оптимизации на основе гибридного цифрово-	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

	го двойника.	
41	Б)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
42	Обоснование выбора: Верные варианты — а), б), в), г). Результаты творческой деятельности, имеющие практическую применимость, подлежат правовой охране: ПО (А) охраняется авторским правом, устройство (Б) может быть запатентовано как полезная модель, алгоритм (В) может быть описан в патенте или охраняться как know-how, секрет производства (Г) охраняется в режиме ноу-хау. Научная гипотеза (Д) как идея сама по себе правовой охране не подлежит.	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
43	В)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
44	4 → 2 → 5 → 1→ 3	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
45	1-В, 2-Б, 3-А	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
46	В)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
47	3 → 4 → 2 → 1 → 5	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
48	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
49	Ответ: Причины: неконтролируемые внешние условия, стохастичность алгоритмов. Меры: стабилизация усло-	1 б - совпадение с верным ответом;

	вий, фиксация всех параметров, публикация данных и кода.	0 б - остальные случаи
50	Г)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
51	Обоснование выбора: Верные варианты — а), б), в) и е). Аннотация — это краткое, но содержательное резюме статьи. Она должна дать четкое представление о цели (А), методах (Б) и наиболее важных результатах (В). Ключевые слова (Е) являются неотъемлемой частью метаданных статьи. Подробное обсуждение (Г) и полный список литературы (Д) относятся к основному тексту статьи, а не к аннотации.	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
52	Б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
53	2 → 4 → 5 → 1 → 3	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
54	1-А, 2-В, 3-Б	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
55	Ответ: Пример стратегии: 1) Определение тематики; 2) Поиск журналов по ключевым словам; 3) Анализ квартилей и scope; 4) Оценка практических требований; 5) Финальный выбор 2-3 журналов.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
56	А)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
57	Обоснование выбора: Верные варианты — а), в) и г). Метод Дельфи — это структурированная техника, использующая серию анонимных опросов группы экспертов (В) для решения сложных проблем в условиях неопределённости (А). Анонимность и итеративность помогают снизить влияние	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

	социального давления (Г). Однако, он не основан на мнении одного человека (Б) и не гарантирует абсолютно объективной истины (Д), а лишь вырабатывает консенсусное или обоснованное мнение.	
58	Б)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
59	3 → 2 → 4 → 1	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
60	1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к зачету

1. Опишите структуру научного исследования, направленного на повышение энергоэффективности насосной станции за счёт внедрения алгоритма адаптивного управления. Включите этапы от анализа технологического регламента до внедрения.
2. В чём заключается системный подход при исследовании сложных технических систем (на примере АСУ ТП)?
3. Как изменяется методология исследования (от гипотезы до эксперимента) при переходе от разработки алгоритма управления для единичного технологического аппарата (например, реактора) к проектированию системы координированного управления целым производственным участком?
4. Что такое научная проблема, тема, объект и предмет исследования? *Приведите конкретный пример для задачи синхронизации работы роботов-манипуляторов в гибкой производственной ячейке.
5. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к научной гипотезе. Приведите пример проверяемой гипотезы для исследования, направленного на снижение брака при штамповке за счёт предиктивного контроля усилия пресса.
6. В чём различие между верификацией и валидацией имитационной модели технологической линии, созданной в AnyLogic или Tecnomatix? На каких реальных данных и протоколах должна основываться валидация?
7. Опишите основные принципы научной этики. Какие специфические этические риски возникают при проведении НИР совместно с промышленным предприятием (например, связанные с доступом к данным и ноу-хау)?
8. Перечислите основные типы научных документов. Какие источники (патенты, отчёты, профильные журналы) являются наиболее релевантными для поиска информации по теме «Промышленные IoT-протоколы для агрегатов нефтепереработки»?
9. Назовите ключевые международные библиографические базы данных в области технических наук. В какой БД вы будете искать статьи по применению предиктивной

аналитики для главного привода прокатного стана?

10. Опишите стратегию систематического поиска литературы. Сформулируйте поисковый запрос на английском языке для темы «оптимизация многоагентных систем управления AGV (автоматическими тележками) на складе».
11. Что такое «живые обзоры» (living reviews), «карты науки» (science mapping)? Какой метод science mapping вы бы применили для выявления трендов в области «цифровых двойников (Digital Twins) литейного производства»?
12. Дайте определение научным метрикам. При выборе журнала для публикации по SCADA-системам: что важнее — квартиль в категории «Automation & Control Systems» или общий импакт-фактор? Обоснуйте.
13. Для чего нужны идентификаторы DOI, ORCID? Почему инженеру-исследователю в области АСУ ТП важно иметь ORCID, даже если он не планирует карьеру в академической науке?
14. Классифицируйте и охарактеризуйте основные методы теоретических исследований. *Как метод абстрагирования применяется при создании универсальной модели «станка как сервиса» (Machine-as-a-Service) для целей мониторинга?
15. Дайте классификацию моделей. К какому классу относятся модели, используемые для имитации отказов в системе аварийной защиты технологической установки? Почему?
16. Разработайте план двухфакторного эксперимента для исследования влияния скорости конвейера (фактор А) и точности позиционирования робота-укладчика (фактор Б) на общую производительность упаковочной линии. Что будет откликом?
17. Опишите методологии компьютерного моделирования. Какую методологию (дискретно-событийную, агентную, системную динамику) вы выберете для имитации работы цеха сборки с гибкой маршрутизацией и почему?
18. Какие методы обработки и анализа данных используются? Предложите цепочку методов анализа данных вибрации для построения предиктивной модели остаточного ресурса подшипников насосного агрегата.
19. Что такое «промышленный эксперимент»? Каковы основные ограничения и риски при проведении эксперимента по тестированию нового алгоритма управления на действующей доменной печи? Как их минимизировать?
20. Раскройте стандартную структуру научной статьи формата IMRaD. Какой раздел статьи по внедрению системы MES будет самым объёмным и почему?
21. Каковы требования к составлению и оформлению списка литературы? Как корректно оформить ссылку на технический отчёт предприятия или руководство по эксплуатации оборудования, если они являются источниками?
22. Опишите процесс рецензирования научных статей. Какой тип рецензирования чаще используется в журналах IEEE по промышленной информатике и почему он предпочтителен?
23. Подготовьте примерную структуру раздела «Материалы и методы» отчёта по НИР, посвящённой настройке ПИД-регуляторов в системе управления температурой многозонной печи.
24. Каковы особенности подготовки и представления устного доклада? На что следует сделать акцент в докладе о внедрении системы предиктивного обслуживания: на алгоритмах или на экономическом эффекте для производства?
25. В чём заключаются особенности написания магистерской диссертации? Как в диссертации по разработке системы управления смешением компонентов отразить соответствие требованиям промышленной безопасности (ГОСТ Р МЭК 61508)?
26. Опишите жизненный цикл научно-исследовательского проекта. На каком этапе и в какой форме должны быть оформлены результаты НИР по разработке протокола обмена данными между ПЛК и SCADA для передачи их отделу главного конструктора?
27. Что такое «Техническое задание» (ТЗ) на НИР? Какие специфические разделы должны быть добавлены в ТЗ на разработку системы автоматического дозирования сыпучих

материалов с учётом требований GMP?

28. Дайте определение и охарактеризуйте уровни технологической готовности (TRL). На каком TRL находится алгоритм управления, успешно испытанный на цифровом двойнике, но не апробированный на физическом стенде?
29. Какие виды инноваций могут являться результатом НИР? К какому типу инноваций (продуктовая, процессная, организационная) относится внедрение системы диспетчеризации и управления энергопотреблением цеха?
30. Опишите основные формы внедрения результатов НИР. *Чем отличается процесс внедрения собственного разработанного ПО для системы технического зрения от внедрения серийного ПЛК?
31. Каковы основные принципы управления интеллектуальной собственностью? *Кто является правообладателем алгоритма оптимизации, разработанного магистрантом в рамках хоздоговорной НИР с заводом, и как это должно быть зафиксировано?
32. Как методология научных исследований применяется для сравнения эффективности классического ПИД-регулирования и регулирования на основе нечёткой логики для объекта с переменной транспортной задержкой (например, конвейер сушки)?
33. Опишите методологию создания «цифрового двойника» (Digital Twin) участка гальванического покрытия. Какие данные с технологических датчиков необходимы для его калибровки в реальном времени?
34. Каковы особенности постановки эксперимента для исследования отказоустойчивости распределённой системы управления, построенной на базе промышленных контроллеров с резервированием?
35. Как оценить экономическую эффективность внедрения системы автоматического контроля качества на основе машинного зрения, если основной эффект — не увеличение выпуска, а снижение рекламаций?
36. Какие специфические требования в области промышленной безопасности (ФНП, ТР ТС) должны быть учтены в гипотезе и методике эксперимента при разработке системы аварийного отключения компрессорной станции?
37. Какова роль международного стандарта ISA-88 (Пакетная обработка) в проведении исследований и оформлении результатов при разработке ПО для автоматизации биотехнологического производства?
38. Вы получили противоречивые данные о времени цикла работы робота-сварщика при разных температурах в цехе. Ваши действия по анализу причин (например, влияние на вязкость смазки в редукторе) и планированию следующей серии опытов.
39. Рецензент указал на недостаточность статистической обработки данных в вашей статье по настройке системы впрыска топлива. Какие методы (ANOVA, регрессионный анализ) вы примените для доказательства эффективности нового метода калибровки?
40. Вам необходимо выбрать журнал для публикации результатов по разработке гибридного (нейросетевого и экспертного) алгоритма диагностики клапанов ТПА. Опишите критерии выбора (тематика, квартиль, открытый доступ).
41. Сформулируйте цель, задачи и ожидаемый научный результат для проекта, направленного на создание адаптивной системы управления температурным полем в многозонной печечной вагранке на основе данных термопар и тепловизора.
42. Запланирован эксперимент по сравнению трёх алгоритмов планирования траекторий для коллаборативного робота (кобота) на участке сборки. Предложите план эксперимента, KPI для сравнения (точность, время, плавность) и метод статистического сравнения.
43. При анализе литературных источников вы обнаружили, что архитектура предлагаемой вами системы распределённого управления конвейерными линиями защищена европейским патентом. Каковы ваши дальнейшие действия для продолжения исследований?
44. В ходе исследования возникла необходимость использовать ПО для моделирования

гидравлических систем (например, Amesim), лицензия на которое стоит несколько тысяч евро. Каковы возможные законные варианты действий?

45. Вы обнаружили, что в опубликованной статье вашего коллектива о внедрении АСУ ТП некорректно указана достигнутая экономия электроэнергии из-за ошибки в формуле. Опишите алгоритм действий по её исправлению, учитывая, что статьей уже интересуются потенциальные заказчики.