

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 17.02.2026 17:43:27

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c52f25b2

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
Системный анализ и проектирование

Уровень образования: магистратура

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Разработчик ФОС:

Профессор, Маллабоев Умарджон Маллабоевич _____

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол от 10.02.2026 г. № 04

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент А.М. Петров

Фонд оценочных средств по дисциплине Системный анализ и проектирование 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 Системный анализ и проектирование, 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
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Использует научные основы организации труда при управлении проектами на всех этапах его жизненного цикла
	УК-2.2 Использует методы абстрактного мышления, анализа и синтеза для решения исследовательских задач
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2 Обеспечивает успешную работу в коллективе при выработке и реализации командной стратегии для достижения поставленной цели
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур при формировании конкурентных преимуществ
	УК-5.2 Излагает грамотно и доступно профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Выбирает основные методы управления и самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
2 семестр						

2. 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.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

Вопросы текущего контроля

Контроль выполняется после завершения определенной темы курса.

1 Понятия АСУ: АСУП, ИАСУ, АСУ ТП и их особенности.

2 Функции АСУ ТП. Структура АСУ ТП.

3 Стандарт МЭК 61131 Основные части стандарта. Разработка языков стандарта.

4 Набор стандартных функций. Функциональные блоки. Польза и важность стандарта.

5 Комплексы проектирования МЭК 61131-3. Инструменты комплексов программирования

ПЛК.

6 Встроенные редакторы. Текстовые редакторы. Графические редакторы.

7 Средства отладки. Средства управления проектом.

8 Особенности комплекса Codesys.

9 Переменные. Идентификаторы. Распределение памяти переменных. Прямая адресация.

10 Поразрядная адресация. Преобразование типов.

11 Определение компонента. Объявление ROU. Формальные и актуальные параметры. Параметры и переменные компонента.

12 Функции. Функциональные блоки.

13 Задачи. Ресурсы. Конфигурация.

7.2. Итоговый контроль

Итоговый контроль полученных знаний выполняется после завершения лекционного

курса и выполнения лабораторных работ. Из нижеперечисленных вопросов формируются

билеты, ответ на которые служит основанием для получения зачета по дисциплине.

Количество вопросов в билете определяется преподавателем.

Вопросы итогового контроля.

1 Понятия АСУ: АСУП, ИАСУ, АСУ ТП и их особенности.

2 Функции АСУ ТП. Структура АСУ ТП.

3 Стандарт МЭК 61131 Основные части стандарта. Разработка языков стандарта.

4 Набор стандартных функций. Функциональные блоки. Польза и важность стандарта.

5 Комплексы проектирования МЭК 61131-3. Инструменты комплексов программирования

ПЛК.

6 Встроенные редакторы. Текстовые редакторы. Графические редакторы.

7 Средства отладки. Средства управления проектом.

8 Особенности комплекса Codesys.

9 Переменные. Идентификаторы. Распределение памяти переменных. Прямая адресация.

10 Поразрядная адресация. Преобразование типов.

11 Определение компонента. Объявление ROU. Формальные и актуальные параметры. Параметры и переменные компонента.

- 12 Функции. Функциональные блоки.
- 13 Задачи. Ресурсы. Конфигурация.
- 14 Язык линейных инструкций IL. Функциональные диаграммы FBD.
- 15 Структурированный текст ST. Релейные диаграммы LD.
- 16 Последовательные функциональные схемы SFC.
- 17 Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы.
- 18 Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения.
- 19 Математические функции. Строковые функции.
- 20 Таймеры. Триггеры.
- 21 Детекторы импульсов. Счетчики.
- 22 Побитовый доступ к целым. Гистерезис. Пороговый сигнализатор.

2.2. Задания для промежуточной аттестации

1. Какие основные этапы включает в себя проектирование системы автоматизации?
2. Что такое техническое задание (ТЗ)?
3. Какие факторы необходимо учитывать при выборе оборудования для системы автоматизации?
4. Что такое SCADA-система?
5. Какие интерфейсы используются для связи SCADA-системы с оборудованием?
6. Что такое ПЛК (программируемый логический контроллер)?
7. Какие языки программирования используются для ПЛК?
8. Как оценить экономическую эффективность внедрения системы автоматизации?
9. Какие показатели используются для оценки эффективности системы автоматизации?
10. Какие риски связаны с внедрением системы автоматизации?
11. Как управлять рисками при внедрении системы автоматизации?
12. Что такое анализ чувствительности?
13. Что такое план восстановления после сбоев (Disaster Recovery Plan)?
14. Что такое интеграция систем?
15. Какие методы интеграции систем существуют?
16. Что такое MES-система (Manufacturing Execution System)?
17. Что такое ERP-система (Enterprise Resource Planning)?
18. Что такое жизненный цикл системы автоматизации?
19. Какие этапы включает в себя жизненный цикл системы автоматизации?
20. Что такое модернизация системы автоматизации?

2.2.1. Контрольные вопросы к экзамену(зачету)

1. Какие основные этапы включает в себя проектирование системы автоматизации?
 - а) **Анализ требований, разработка технического задания, проектирование системы, разработка программного обеспечения, внедрение.**
 - б) Сбор данных, разработка модели, симуляция, оптимизация.
 - в) Разработка прототипа, тестирование, внедрение, сопровождение.
 - г) Разработка алгоритма, написание кода, компиляция, отладка.
2. Что такое техническое задание (ТЗ)?
 - а) Документ, описывающий функциональность программного обеспечения.
 - б) **Документ, определяющий требования к системе автоматизации, ее функциональные возможности, характеристики и ограничения.**
 - в) Документ, описывающий структуру базы данных.
 - г) Документ, описывающий аппаратную конфигурацию системы.

3. Какие факторы необходимо учитывать при выборе оборудования для системы автоматизации?
- а) **Стоимость, производительность, надежность, доступность, совместимость.**
 - б) Цвет, размер, вес, форма, материал.
 - в) Марка, модель, год выпуска, страна производитель.
 - г) Наличие гарантии, сервисная поддержка, отзывы пользователей.
4. Что такое SCADA-система?
- а) Система управления базами данных.
 - б) **Система сбора, контроля и управления данными в реальном времени, используемая для мониторинга и управления технологическими процессами.**
 - в) Система разработки программного обеспечения.
 - г) Система автоматизированного проектирования.
5. Какие интерфейсы используются для связи SCADA-системы с оборудованием?
- а) Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth.
 - б) **Modbus, OPC, Profibus.**
 - в) USB, HDMI, VGA.
 - г) TCP/IP, UDP, HTTP.
6. Что такое ПЛК (программируемый логический контроллер)?
- а) Персональный компьютер.
 - б) **Специализированное устройство, используемое для автоматизации технологических процессов путем выполнения заданных программ.**
 - в) Принтер.
 - г) Сканер.
7. Какие языки программирования используются для ПЛК?
- а) C++, Java, Python.
 - б) **Ladder Diagram (LD), Function Block Diagram (FBD), Structured Text (ST).**
 - в) HTML, CSS, JavaScript.
 - г) SQL, NoSQL.
8. Как оценить экономическую эффективность внедрения системы автоматизации?
- а) **Путем сравнения затрат на внедрение и эксплуатацию системы с ожидаемыми выгодами (увеличение производительности, снижение затрат и т.д.).**
 - б) Путем опроса пользователей системы.
 - в) Путем сравнения с системами автоматизации, используемыми на других предприятиях.
 - г) Путем экспертной оценки.
9. Какие показатели используются для оценки эффективности системы автоматизации?
- а) **ROI (Return on Investment), NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate of Return).**
 - б) Количество строк кода, количество ошибок, время отклика.
 - в) Объем занимаемой памяти, загрузка процессора, скорость передачи данных.
 - г) Количество пользователей, количество запросов, время безотказной работы.
10. Какие риски связаны с внедрением системы автоматизации?
- а) **Технические, экономические, организационные, социальные.**
 - б) Погодные, геологические, экологические.
 - в) Политические, юридические, криминальные.

г) Личные, семейные, общественные.

11. Как управлять рисками при внедрении системы автоматизации?

а) Игнорировать риски.

б) Идентифицировать риски, оценивать их вероятность и влияние, разрабатывать и реализовывать меры по снижению рисков.

в) Переложить риски на других.

г) Застраховать риски.

12. Что такое анализ чувствительности?

а) Метод оценки влияния изменений входных данных на выходные результаты модели.

б) Метод поиска ошибок в программном обеспечении.

в) Метод оптимизации параметров системы.

г) Метод прогнозирования будущих событий.

13. Что такое план восстановления после сбоев (Disaster Recovery Plan)?

а) План действий в случае чрезвычайных ситуаций, направленный на восстановление работоспособности системы и данных.

б) План модернизации системы.

в) План обучения персонала.

г) План маркетинговых мероприятий.

14. Что такое интеграция систем?

а) Объединение нескольких систем в одну.

б) Разделение одной системы на несколько.

в) Замена одной системы на другую.

г) Модификация существующей системы.

15. Какие методы интеграции систем существуют?

а) Интеграция данных, интеграция приложений, интеграция бизнес-процессов.

б) Линейная интеграция, нелинейная интеграция, статическая интеграция.

в) Детерминированная интеграция, стохастическая интеграция, дискретная интеграция.

г) Аналитическая интеграция, численная интеграция, графическая интеграция.

16. Что такое MES-система (Manufacturing Execution System)?

а) Система проектирования производственных процессов.

б) Система управления производственными процессами в реальном времени, обеспечивающая отслеживание, контроль и оптимизацию производственных операций.

в) Система управления складом.

г) Система управления персоналом.

17. Что такое ERP-система (Enterprise Resource Planning)?

а) Система управления ресурсами предприятия, охватывающая все основные бизнес-процессы (финансы, логистика, производство, продажи, управление персоналом и т.д.).

б) Система управления проектами.

в) Система управления качеством.

г) Система управления знаниями.

18. Что такое жизненный цикл системы автоматизации?

а) Период времени от момента создания системы до момента ее вывода из эксплуатации.

б) Период времени от момента проектирования системы до момента ее внедрения.

в) Период времени от момента внедрения системы до момента ее модернизации.

г) Период времени от момента обучения персонала до момента выхода его на пенсию.

19. Какие этапы включает в себя жизненный цикл системы автоматизации?

а) **Планирование, проектирование, разработка, внедрение, эксплуатация, модернизация, вывод из эксплуатации.**

б) Сбор данных, анализ, моделирование, симуляция, оптимизация.

в) Разработка прототипа, тестирование, внедрение, сопровождение.

г) Разработка алгоритма, написание кода, компиляция, отладка.

20. Что такое модернизация системы автоматизации?

а) Замена старой системы на новую.

б) **Улучшение функциональности, производительности, надежности или других характеристик существующей системы.**

в) Перенос системы на новую платформу.

г) Изменение внешнего вида системы.

2.2.2. Типовые экзаменационные задачи

Задача 1: Моделирование системы управления технологическим процессом (ТУП) с использованием IDEF0.

- **Описание:** Рассмотрите конкретный технологический процесс (например, процесс дистилляции, процесс смешения, процесс ферментации). Представьте, что вам необходимо разработать автоматизированную систему управления этим процессом.
- **Задание:**
 1. Постройте контекстную диаграмму IDEF0 для заданной системы управления ТУП. Определите внешние сущности, входные данные, выходные данные, управляющие воздействия и ресурсы.
 2. Декомпозируйте главную функцию (A-0) до уровня диаграммы A0. Опишите основные подпроцессы и связи между ними.
 3. Для одного из выбранных подпроцессов диаграммы A0 выполните дальнейшую декомпозицию до уровня диаграммы A1, демонстрируя более детальную проработку функциональности.
 4. Обоснуйте выбор функций и декомпозиции. Укажите возможные проблемы и ограничения, возникающие при моделировании системы.

Задача 2: Анализ требований к системе автоматизации и разработка Use Case диаграммы.

- **Описание:** Предприятие планирует автоматизировать складской учет материалов и готовой продукции. Существующие процессы осуществляются вручную, что приводит к ошибкам и задержкам.
- **Задание:**
 1. Определите и сформулируйте основные функциональные требования к системе автоматизированного складского учета. Разделите требования на функциональные и нефункциональные.
 2. Определите основных акторов системы (например, кладовщик, менеджер по закупкам, бухгалтер).
 3. Разработайте Use Case диаграмму, отображающую основные варианты использования системы акторами. Опишите кратко каждый Use Case.

4. Разработайте подробное описание одного из выбранных Use Case (например, "Приемка товара на склад"), включая:
 - Основной сценарий
 - Альтернативные сценарии
 - Предусловия
 - Постусловия
5. Оцените риски, связанные с внедрением новой системы, и предложите меры по их минимизации.

Задача 3: Разработка ER-диаграммы базы данных для системы управления производством.

- **Описание:** Необходимо спроектировать базу данных для системы управления производством, которая будет отслеживать информацию о заказах, материалах, продукции, оборудовании и сотрудниках.
- **Задание:**
 1. Определите основные сущности, которые необходимо отразить в базе данных (например, Заказ, Материал, Продукт, Оборудование, Сотрудник).
 2. Определите атрибуты для каждой сущности. Укажите первичные и внешние ключи.
 3. Определите связи между сущностями (например, один Заказ может содержать несколько Продуктов, один Материал может использоваться для производства нескольких Продуктов). Обозначьте кратность связей.
 4. Постройте ER-диаграмму, отражающую структуру базы данных и связи между сущностями.
 5. Предложите варианты оптимизации базы данных для повышения производительности (например, индексирование, нормализация).

Задача 4: Выбор платформы для разработки SCADA-системы.

- **Описание:** Предприятие рассматривает несколько платформ для разработки SCADA-системы для управления комплексом оборудования. Необходимо провести сравнительный анализ и выбрать наиболее подходящую платформу.
- **Задание:**
 1. Перечислите основные критерии выбора SCADA-платформы (например, функциональность, масштабируемость, стоимость, поддержка протоколов, интеграция с другим ПО, безопасность).
 2. Рассмотрите три известные SCADA-платформы (например, Siemens WinCC, Wonderware InTouch, ICONICS GENESIS64).
 3. Сравните платформы по каждому из перечисленных критериев и представьте результаты в виде таблицы.
 4. Обоснуйте выбор наиболее подходящей платформы для конкретной задачи управления комплексом оборудования, учитывая специфические требования предприятия.
 5. Оцените стоимость владения выбранной платформой (лицензии, обучение, поддержка) и предложите пути ее оптимизации.

Задача 5: Оценка экономической эффективности внедрения системы автоматизированного управления.

- **Описание:** Предприятие планирует внедрить систему автоматизированного управления (АСУ) на одном из участков производства. Необходимо оценить экономическую эффективность этого проекта.
- **Задание:**
 1. Определите основные затраты на внедрение АСУ (например, стоимость оборудования, стоимость ПО, стоимость монтажа и наладки, затраты на обучение персонала).

2. Определите ожидаемые выгоды от внедрения АСУ (например, снижение затрат на материалы, снижение затрат на электроэнергию, увеличение производительности, сокращение времени простоя оборудования, повышение качества продукции).
3. Рассчитайте основные показатели экономической эффективности проекта (например, срок окупаемости, чистая приведенная стоимость, внутренняя норма доходности).
4. Проведите анализ чувствительности проекта к изменению основных параметров (например, изменение цен на электроэнергию, изменение объемов производства).
5. Сделайте вывод о целесообразности внедрения АСУ, учитывая результаты анализа экономической эффективности и анализ рисков.

2.2.3. Темы/задания курсовых проектов/курсовых работ

1. Комплексы проектирования МЭК 61131-3. Инструменты комплексов программирования ПЛК.
2. Встроенные редакторы. Текстовые редакторы. Графические редакторы.
3. Средства отладки. Средства управления проектом.
4. Особенности комплекса Codesys.
5. Переменные. Идентификаторы. Распределение памяти переменных. Прямая адресация.
6. Поразрядная адресация. Преобразование типов.
7. Определение компонента. Объявление ROU. Формальные и актуальные параметры. Параметры и переменные компонента.