



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СТРУКТУРА АСУП, АСУТП И АСУТПП

Направление подготовки (специальность)
09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль/специализация) программы
Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в металлургии)

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт энергетики и автоматизированных систем |
| Кафедра | Вычислительной техники и программирования |
| Курс | 2 |
| Семестр | 3 |

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 875)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Вычислительной техники и программирования

19.02.2020 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

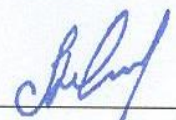
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭ и АС

26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

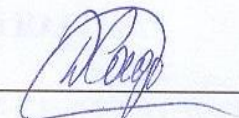
зав. кафедрой АСУ, канд. техн. наук

 С.М. Андреев

Рецензент:

Начальник отдела технологических платформ

ООО "Компас Плюс", канд. техн. наук

 Д.С. Сафонов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП» являются: формирование у выпускника комплекса компетенций, направленных на владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, методологией АСУП, АСУТП и АСУТПП, выполнение критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач АСУП, АСУТП и АСУТПП, осуществление комплексных исследований АСУП, АСУТП и АСУТПП, способность к работе в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в АСУП, АСУТП и АСУТПП.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Методология и информационные технологии в научных исследованиях

История и философия науки

Визуализация, трансформация и анализ информации

Защита интеллектуальной собственности

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР

Средства автоматизации научных исследований

Интеллектуальные автоматизированные системы

Спецдисциплина

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ПК-4 Владение навыками формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др. | |
| Знать | стадии, фазы и этапы в организации формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных |
| Уметь | обсуждать способы эффективного решения задачи формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных |
| Владеть | теоретических и эмпирических методов-действий и методов-операций; результатов решения, экспериментальной деятельности; совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды |

| | |
|---|--|
| ПК-5 Владение навыками эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации | |
| Знать | определения процессов информационных процессов, систем и технологий; приемы представления результатов научных исследований. |
| Уметь | обсуждать способы эффективного решения задачи с использованием информационных технологий; использовать на междисциплинарном уровне знания по обработке информации. |
| Владеть | навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационных технологий. |
| ПК-10 Владение средствами и методами проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ | |
| Знать | научно-исследовательские основы методологии проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ; последовательность проектирования АСУ, формы представления результатов по этапам проектирования. |
| Уметь | выбирать эффективные методы и приемы проектирования АСУ; генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного решения задачи при проектировании обеспечения АСУ; формировать последовательность этапов проектирования различных видов обеспечения АСУ. |
| Владеть | способами обобщения результатов критического анализа результатов проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ; научно-обоснованной методикой формирования этапов проектирования АСУ. |
| ПК-11 Владение методами обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления | |
| Знать | научно-исследовательские основы методологии совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП; формы обеспечения совместимости АСУ. |
| Уметь | визуализировать результаты совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП в форме структурных и блок-схем интеграции; формировать научно-обоснованные подходы к обеспечению совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП. |
| Владеть | методикой обобщения результатов критического анализа результатов совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП; навыками представления подходов к обеспечению совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП. |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 36 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|--|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|--------------------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. Стандарты структуры АСУП, АСУТП и АСУТПП | | | | | | | | |
| 1.1 Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП в соответствии с ISA-95 | 3 | 3 | | 3/И | 6 | Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. | Беседа - обсуждение | ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11 |
| 1.2 Структура АСУП, в соответствии с МЕСА, MRP-II | | 3 | | 3/И | 6 | Работа с электронными библиотеками. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы | Беседа - обсуждение | ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11 |
| Итого по разделу | | 6 | | 6/И | 12 | | | |
| 2. Реализация структур АСУП, АСУТП и АСУТПП | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|--|------|---|--|--|---------------------------------|
| <p>2.1 Реализация SCADA систем (АСУТП), основной функционал, подсистемы ввода, обработки и интеграции информации</p> | | 3 | | 3/ИИ | 6 | <p>Подготовка к практическому занятию. Выполнение практической работы "Интеграция SCADA системы на основе TraceMode в действующую АСУТП". Самостоятельное изучение учебной и научно литературы</p> | <p>Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. Устный опрос.</p> | <p>ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11</p> |
| <p>2.2 Реализация MES систем (АСУПП), основной функционал, подсистемы ввода, обработки и интеграции информации</p> | 3 | 3 | | 3/ИИ | 6 | <p>Подготовка к практическому занятию. Выполнение практической работы "Реализация функционала MES системы в действующей АСУ ТП". Самостоятельное изучение учебной и научно литературы</p> | <p>Проверка индивидуальных заданий. Устный опрос.</p> | <p>ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11</p> |
| <p>2.3 Реализация ERP систем (АСУП), основной функционал, подсистемы ввода, обработки и интеграции информации</p> | | 3 | | 3 | 6 | <p>Подготовка к практическому занятию. Выполнение практической работы "Реализация и интеграция алгоритма контроля финансовых показателей в модули SCADA". Самостоятельное изучение учебной и научно литературы</p> | <p>Проверка индивидуальных заданий. Устный опрос.</p> | <p>ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11</p> |

| | | | | | | | |
|---|--|----|-------|----|---|--|--------------------------|
| 2.4 Интеграция систем АСУ ТП, АСУПП, АСУП | | 3 | 3 | 6 | Подготовка к практическому занятию "Разработка решений по интеграции самостоятельных АСУ в единую информационно-управляющую систему". Выполнение лабораторных работ. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы | Проверка индивидуальных заданий. Устный опрос. | ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11 |
| Итого по разделу | | 12 | 12/2И | 24 | | | |
| Итого за семестр | | 18 | 18/4И | 36 | | зао | |
| Итого по дисциплине | | 18 | 18/4И | 36 | | зачет с оценкой | ПК-4,ПК-5,ПК-10,ПК-11 |

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

2. Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

3. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс конференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией и видеоматериалов по курсам «Теория решения изобретательских задач» и «Научные коммуникации».

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Андреев, С. М. Аппаратные средства и программное обеспечение промышленных контроллеров SIMATIC S7 : учебное пособие / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 231 с. : ил., схемы, табл., граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3447.pdf&show=dcatalogues/1/1514278/3447.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0940-3. - Имеется печатный аналог.

2. Рябчиков, М. Ю. Программирование системы диспетчерского управления : учебное пособие / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2734.pdf&show=dcatalogues/1/1132625/2734.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - Москва: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 312 с.: -

ISBN 978-5-905554-53-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=355804> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Современные системы автоматизации и управления : учебное пособие / С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова, Е. Ю. Мухина, Т. Г. Сухоносова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=71.pdf&show=dcatalogues/1/1123963/71.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. ГОСТ ИСО 10303-1-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными.

2. Парсункин, Б. Н. Автоматизация технологических процессов и производств. Коксохимическое производство : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, Т. Г. Сухоносова. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 226 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=900.pdf&show=dcatalogues/1/1118840/900.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0586-3. - Имеется печатный аналог.

3. Парсункин, Б. Н. Автоматизация технологических процессов и производств в металлургии : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; под ред. Б. Н. Парсункина ; МГТУ, [каф. ПКиСУ]. - Магнитогорск, 2011. - 151 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=482.pdf&show=dcatalogues/1/1087745/482.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. Парсункин, Б. Н. Автоматизация и оптимизация управления тепловым режимом работы блока воздухонагревателей доменной печи : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков ; МГТУ, [каф. ПКиСУ]. - Магнитогорск, 2009. - 148 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=269.pdf&show=dcatalogues/1/1060896/269.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

5. Андреев, С. М. Принципы построения и организации комплексов технических средств в системах автоматического управления. Курс лекций : учебное пособие / С. М. Андреев. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=920.pdf&show=dcatalogues/1/1118913/920.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Мухина, Е. Ю. Проектирование автоматизированных систем: конспект лекций : учебное пособие / Е. Ю. Мухина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1154.pdf&show=dcatalogues/1/1121181/1154.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Логунова, О.С. Визуализация результатов научной деятельности // О.С. Логунова, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина и др. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2015. – 85 с.

2. Логунова, О.С. Программные статистические комплексы : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.С. Логунова, Е.Г. Филиппов, В.В. Павлов и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 240 с.

3. Парсункин, Б. Н. Задачи по синтезу автоматизированных систем управления технологическими процессами и производством : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, Т. Г. Сухоносова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 54 с. : ил., табл., схем. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2248.pdf&show=dcatalogues/1/1129743/2248.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. Мухина, Е. Ю. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : практикум / Е. Ю. Мухина, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 93 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=39.pdf&show=dcatalogues/1/1100730/39.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--|-------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно | бессрочно |
| STATISTICA в.6 | К-139-08 от 22.12.2008 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|---|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО | https://dlib.eastview.com/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | http://webofscience.com |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных | http://scopus.com |

| | |
|---|---|
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals | http://link.springer.com/ |
| Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials | http://materials.springer.com/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации)

Учебная аудитория для проведения практических занятий: компьютерный класс (Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета)

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций (Доска, мультимедийный проектор, экран)

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Стеллажи для хранения учебно-методической документации)

Учебная аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ: лаборатория автоматизации технологических процессов и производств (лабораторный стенд «Промышленные датчики температуры», ПДТ-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя; лабораторный стенд «Промышленные датчики давления», ПДД-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя; программируемый логический контроллер ПЛК-Siemens S7-300 + ноутбук с предустановленным ПО от изготовителя; лабораторный стенд «Основы автоматизики», ОА-МР; программируемый логический контроллер с распределенной периферией Simatic S7-400)

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Практическая работа 1

Выполнить анализ характеристик современных программно-аппаратных

средства ИСПУ отечественных и зарубежных производителей.

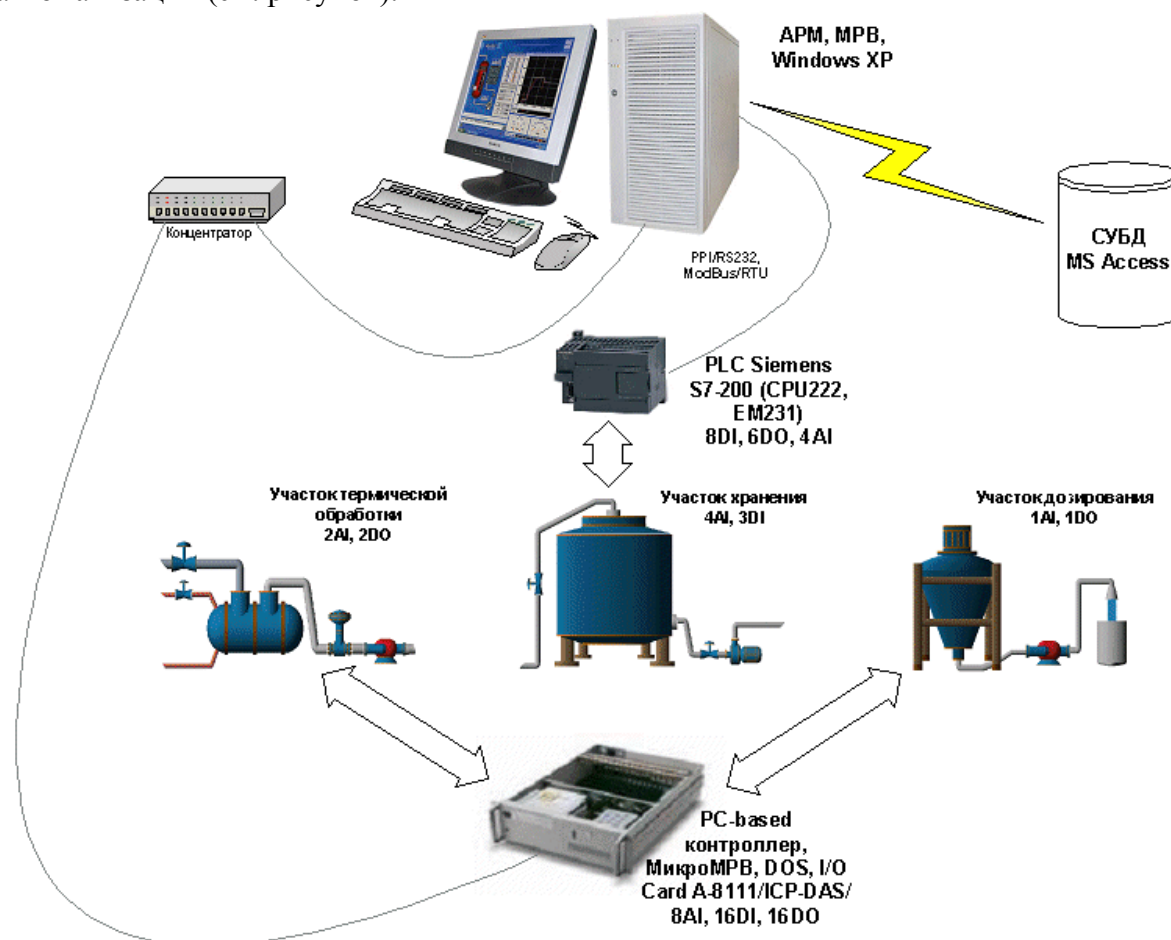
1. Элементный состав типичной SCADA-системы, ее место в автоматизированной системе управления технологическим процессом.
2. Элементный состав типичной MES-системы, ее место в автоматизированной системе управления производством.
3. Элементный состав типичной ERP-системы, ее место в автоматизированной системе управления предприятием.

Практическая работа 2

Операторский интерфейс АСУ ТП

Постановка задачи

Рассматриваемый технологический процесс (ТП) ведется на трех участках: термической обработки, хранения и дозирования. Необходимо построить систему контроля и управления ТП с учетом имеющихся точек контроля, исполнительных механизмов и аппаратных средств автоматизации (см. рисунок).



Шаг 1: Создание экранов АРМ

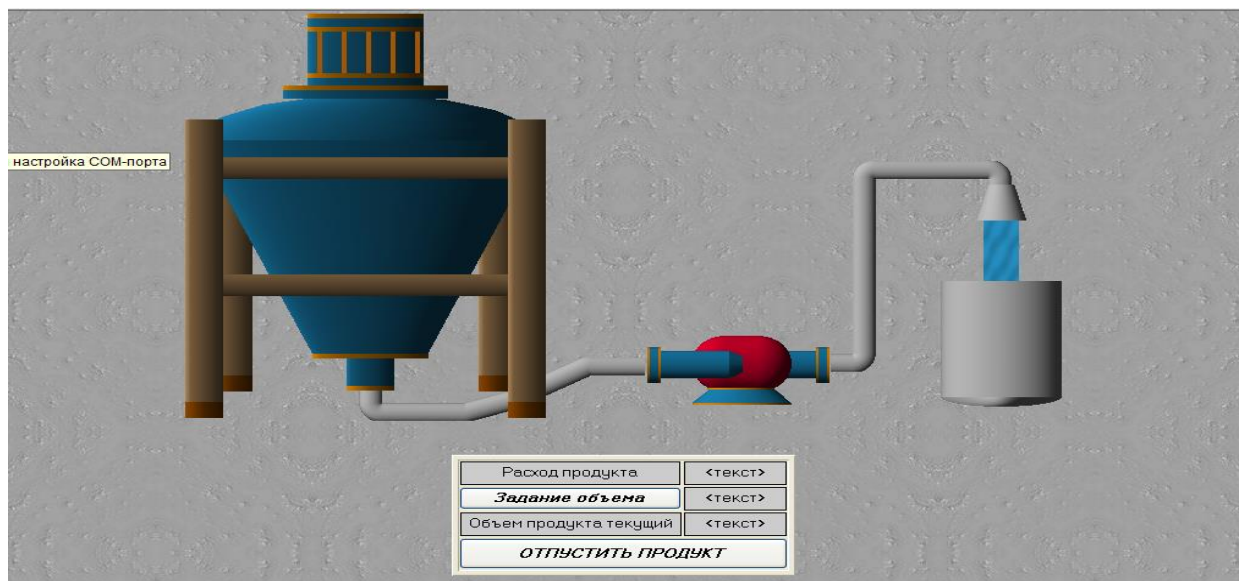
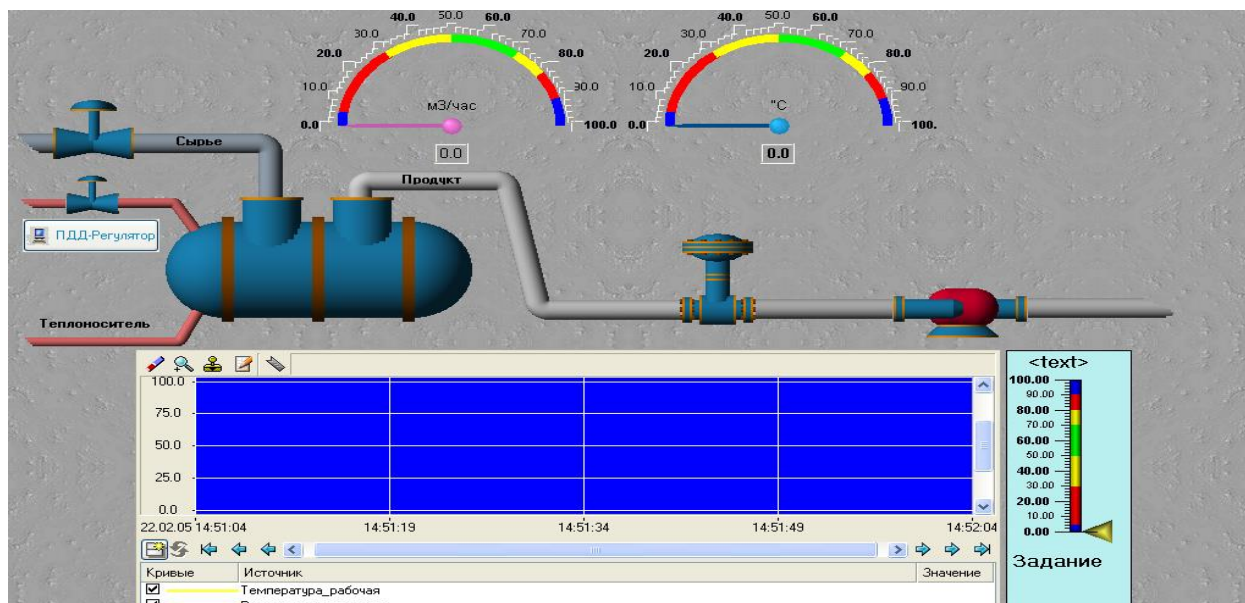
Шаг 2: Написание программ

Шаг 3: Узлы проекта и база каналов.

Шаг 4: Создание архива и отчета тревог

Шаг 5: Запуск проекта

Результат: Интерфейс автоматизированного рабочего места должен соответствовать рисункам



Практическая работа 3

Определить и охарактеризовать уровни ERP и MES



Практическая работа 4

Используя материалы официального сайта указать границы функционала пакета Simatic IT в соответствии со стандартом MESA:

- контроль состояния и распределение ресурсов (RAS);
 - оперативное/детальное планирование (ODS);
 - диспетчеризация производства (DPU);
 - управление документами (DOC);
 - сбор и хранение данных (DCA);
 - управление персоналом (LM);
 - управление качеством продукции (QM);
 - управление производственными процессами (PM);
 - управление техобслуживанием и ремонтом (MM);
 - отслеживание истории продукта (PTG);
- анализ производительности (PA)

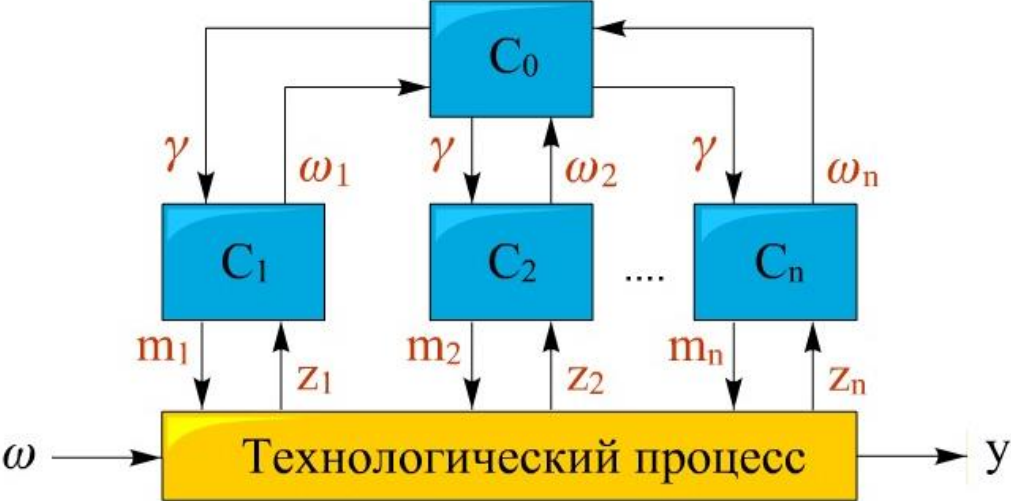
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

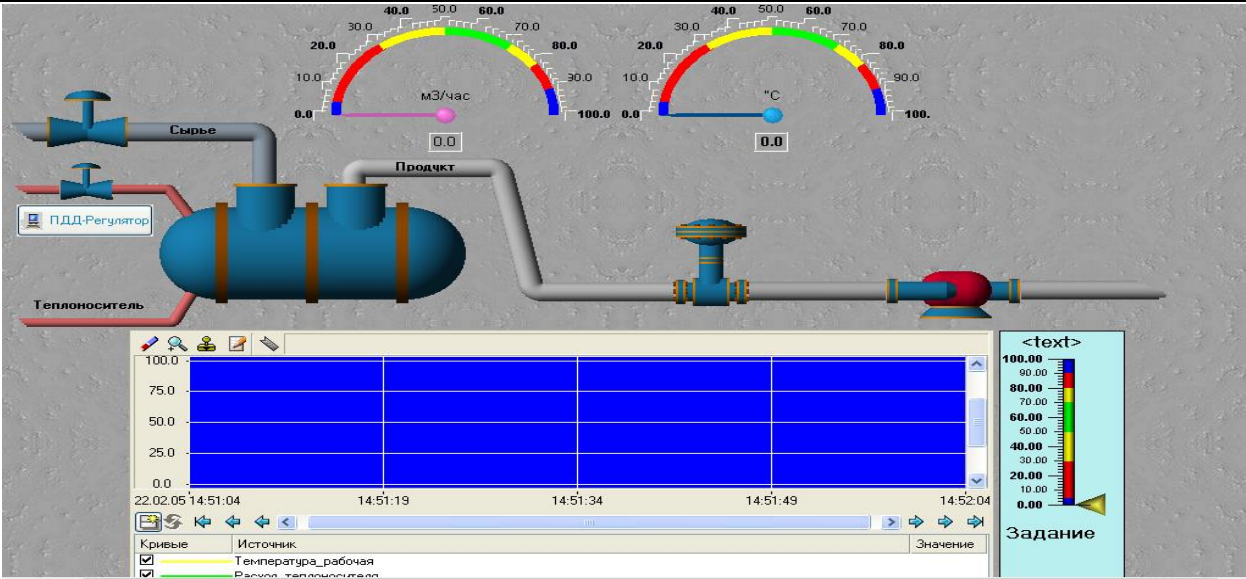
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|--|
| ПК-4 Владение навыками формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др. | | |
| Знать | стадии, фазы и этапы в организации формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных | <p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите понятия АСУ Ц, АСУ ТП, АСУПП. 2. Общее энциклопедическое определение понятия «методология». 3. Нормы научной этики. 4. Средства и методы научного исследования. 5. Организация процесса проведения исследования: фазы, стадии и этапы. |
| Уметь | обсуждать способы эффективного решения задачи формализации, анализа, ситеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных | <p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризовать модель сегмента процесса |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|---|
| | | <pre> classDiagram class SegmentProcess[Сегмент процесса] class SpecPersonnel[Спецификация сегмента персонала] class SpecEquipment[Спецификация сегмента оборудования] class SpecMaterials[Спецификация сегмента материалов] class ParamProcess[Параметр сегмента процесса] class PropPersonnel[Свойство спецификации сегмента персонала] class PropEquipment[Свойство спецификации сегмента оборудования] class PropMaterials[Свойство спецификации сегмента материалов] class DepProcess[Зависимость сегментов процесса] SegmentProcess "0..n" -- "0..n" SpecPersonnel : Составит из SegmentProcess "0..n" -- "0..n" SpecEquipment : Составит из SegmentProcess "0..n" -- "0..n" SpecMaterials : Составит из SegmentProcess "0..n" -- "0..n" ParamProcess : Составит из SegmentProcess "0..n" -- "0..n" DepProcess : Исполнение зависит от SpecPersonnel "0..n" -- "0..n" PropPersonnel : Обладает свойствами SpecEquipment "0..n" -- "0..n" PropEquipment : Обладает свойствами SpecMaterials "0..n" -- "0..n" PropMaterials : Обладает свойствами </pre> |
| Владеть | теоретических и эмпирических методов-действий и методов-операций; результатов решения, экспериментальной деятельности; | <i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> 1. Определить и охарактеризовать уровни ERP и MES |

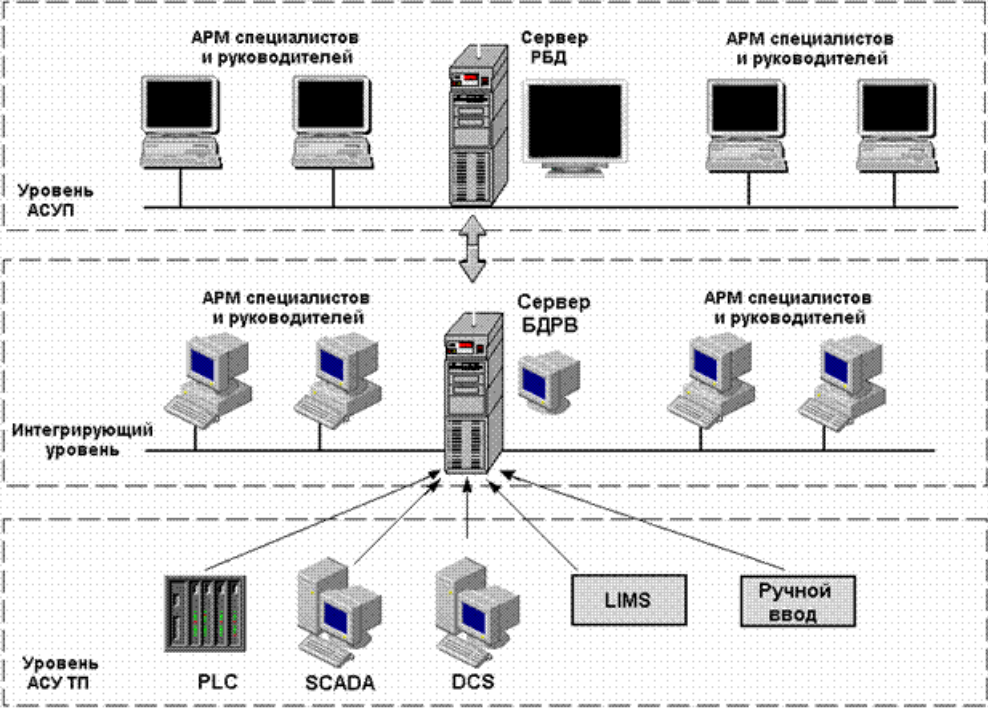
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды | |
| ПК-5 Владение навыками эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации | | |
| Знать | определения процессов информационных процессов, систем и технологий; приемы представления результатов научных исследований; | <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы развития АСУТП. Концепция SCADA. 2. Структурные компоненты SCADA-системы. 3. Структурные компоненты MES-системы. 4. Стадии и этапы создания АСУП. 5. Структурные компоненты ERP-системы. |
| Уметь | обсуждать способы эффективного решения задачи с использование информационных технологий; | <p><i>Практические задания</i></p> <p>Привести пример для двухуровневой системой с нижестоящими управляющими системами и</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|---|
| | использовать на междисциплинарном уровне знания по обработке информации; | <p>единственной вышестоящей управляющей системой</p>  <p>The diagram illustrates a control system. At the bottom is a yellow box labeled 'Технологический процесс' (Technological process). An input ω enters from the left, and an output y exits to the right. Above the process are three blue boxes representing control units: C_1, C_2, and C_n, with an ellipsis between C_2 and C_n. A fourth blue box, C_0, is positioned at the top center. Arrows show the following interactions: C_0 sends signals γ to C_1, C_2, and C_n. C_1, C_2, and C_n send signals ω_1, ω_2, and ω_n respectively to C_0. The technological process sends signals m_1, m_2, and m_n to C_1, C_2, and C_n respectively. C_1, C_2, and C_n send signals z_1, z_2, and z_n back to the technological process.</p> |
| Владеть | совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационных технологий | <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>В среде Trace mode создать проект</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | |  |
| <p>ПК-10 Владение средствами и методами проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ</p> | | |
| Знать | <p>научно-технические основы методологии проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ;</p> | <p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие комплексной автоматизации производства. Взаимосвязь процессов проектирования производства, подготовки производства и управления производством. 2. Стадии и этапы создания АСУТП. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|---|
| | | <p>3.Обеспечение АСУТП в составе ИСПУ.</p> <p>4.Определите понятия АСУ ТП, SCADA.</p> <p>5.Понятие открытой системы. Особенности открытых систем.</p> <p>6.Основные направления по созданию открытых систем. Надежность открытых систем.</p> <p>7.Концепция «клиент-сервер». Распределенное приложение.</p> |
| Уметь | Создавать эскизные проекты в соответствии с требованиями стандартов | <p><i>Практические задания</i></p> <p>Выполнить анализ характеристик современных программноаппаратных средства ИСПУ отечественных и зарубежных производителей.</p> <p>1. Элементный состав типичной SCADA-системы, ее место в автоматизированной системе управления технологическим процессом.</p> <p>2. Элементный состав типичной MES-системы, ее место в автоматизированной системе управления производством.</p> <p>3. Элементный состав типичной ERP-системы, ее место в автоматизированной системе управления предприятием.</p> |
| Владеть | обобщения результатов критического анализа результатов проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ; | <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>Определить границы функционала на основе учебного фильма MES PHARIS</p> <ul style="list-style-type: none"> — контроль состояния и распределение ресурсов (RAS); — оперативное/детальное планирование (ODS); — диспетчеризация производства (DPU); — управление документами (DOC); — сбор и хранение данных (DCA); |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> — управление персоналом (LM); — управление качеством продукции (QM); — управление производственными процессами (PM); — управление техобслуживанием и ремонтом (MM); — отслеживание истории продукта (PTG); — анализ производительности (PA). |
| ПК-11 Владение методами обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУЦ, АСТПП и других систем и средств управления | | |
| Знать | научные основы методологии совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУЦ, АСТПП; | <p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функции SCADA-систем. 2. Этапы разработки SCADA-системы. 3. Технические характеристики SCADA. 4. Функции MES-систем. 5. Этапы разработки MES-системы. 6. Технические характеристики MES. 7. Функции ERP-систем. 8. Этапы разработки ERP-системы. 9. Технические характеристики ERP. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | |
| Уметь | генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного решения задачи | <p><i>Практические задания</i></p> <p>Выполнить построение схем иерархической классификации, приведенных на рисунке.</p>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|---|
| Владеть | <p>обобщения результатов критического анализа результатов совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСПП;</p> | <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>Для предполагаемых диссертационных исследований построить схему классификации, определяющей вид объекта исследования. Для построения схемы выделить классификационные признаки и элементы каждой группы. на схеме должно быть отображено не менее трех уровней классификации</p> |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Структура АСУП, АСУТП и АСУТПШ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по дисциплине проводится по результатам отчетности на практических занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.