

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Бурковский А.В.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Визуализация технологических процессов»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

Таратынов О.Ю.

Заведующий кафедрой
Электропривода,
автоматики и управления в
технических системах

Бурковский В.Л.

Руководитель ОПОП

Питолин В.М.

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков использования современных программных комплексов в системах автоматизации промышленных установок и технологических комплексов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение аппаратуры оперативного управления и мониторинга систем визуализации технологических процессов.

Изучение современного программного обеспечения аппаратуры контроля и визуализации технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Визуализация технологических процессов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Визуализация технологических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам тем

ПК-2 - Способен выполнять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

ПК-3 - Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей системы электропривода и всей системы электропривода

ПК-4 - Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики
	уметь выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений, обосновывать выбор целесообразного решения, демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	владеть навыками проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2	знать требования ЕСКД при оформлении конструкторской документации

	уметь выполнять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
	владеть навыками оформления результатов исследований и разработок
ПК-3	знать основы технологического процесса объекта, устройство и принцип работы эксплуатируемого электротехнического оборудования и их основные технические характеристики, методы проектирования технологических процессов и режимов производства
	уметь использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности
	владеть методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса, навыками контроля технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования
ПК-4	знать типовые технологические процессы и режимы, существующие методы контроля режимов работы оборудования производства, технологию производства продукции предприятия
	уметь осуществлять настройку контролируемых технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования
	владеть навыками эксплуатации объектов энергетики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Визуализация технологических процессов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	42	42
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Самостоятельная работа	66	66
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	92	92
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Аппаратура оперативного управления и мониторинга	Обмен данными с контроллерами. Сети. Коммуникационные партнеры. Настройка драйвера связи для контроллера SIMATIC S7. Указатели областей для соединений. Основные сведения об использовании тегов. Обмен данными с ПЛК с помощью внешних тегов.	4	4	10	18
2	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Создание экранов. Варианты организации перехода от одного экрана к другому. Преимущества использования слоев.	4	4	10	18
3	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Работа с графическими объектами. Кнопка. Выключатель. Поле ввода/вывода. Графическое поле ввода/вывода. Символьное поле ввода/вывода. Работа с графическими объектами. Изменение динамических свойств объектов.	4	4	10	18
4	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Библиотека символьных изображений. Группы объектов. Лицевые панели. Основные сведения о работе с рецептами. Структура системы управления рецептами. Элементы и записи данных рецепта. Настройка окна рецептов. Передача записей данных рецепта	2	4	12	18
5	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Создание системы сообщений. Системные сообщения и сообщения процесса. Классы сообщений. Квотирование сообщений. Основные параметры настройки системы сообщений. Редактор классов сообщений. Редактор групп сообщений.	2	4	12	18
6	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Работа с заданиями и событиями. Планировщик событий. Использование глобальных событий. Глобальные триггеры. Управление доступом. Авторизация пользователей.	2	4	12	18
Итого			18	24	66	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Аппаратура оперативного управления и мониторинга	Обмен данными с контроллерами. Сети. Коммуникационные партнеры. Обмен данными с ПЛК с помощью внешних тегов	2	2	14	18
2	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Создание экранов. Варианты организации перехода от одного экрана к другому. Обзор библиотеки экранных объектов. Варианты настройки функций динамического изменения объектов.	2	2	14	18
3	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Работа с графическими объектами. Кнопка. Выключатель. Поле ввода/вывода. Графическое поле ввода/вывода. Символьное поле ввода/вывода. Работа с графическими объектами. Гистограмма. Ползунковый регулятор. Стрелочный индикатор. Окно трендов. Поле даты/времени. Часы. Окно пользователей.	-	2	16	18
4	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Библиотека символьных изображений. Основные сведения о работе с рецептами. Настройка окна рецептов. Передача записей данных рецепта.	-	2	16	18
5	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Создание системы сообщений. Системные сообщения и сообщения процесса. Классы сообщений. Отображение сообщений на устройстве HMI. Основные параметры настройки системы сообщений.	-	-	16	16
6	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	Работа с заданиями и событиями. Планировщик событий. Использование глобальных событий. Управление доступом. Авторизация пользователей.	-	-	16	16
Итого			4	8	92	104

5.2 Перечень лабораторных работ

- Инструктаж по технике безопасности. Создание проекта. Настройка соединений HMI и PLC. Создание экранов. Навигация по экранам. Настройка функций смены экранов. Использование слоев.
- Изучение простых объектов редактора экранов. Использование библиотеки стандартных компонентов. Изучение интеллектуальных объектов редактора экранов.
- Архивирование переменных и построение графиков (конфигурирование трендов).
- Создание и настройка окна сообщений. Настройка дискретных сообщений. Конфигурирование аналоговых сообщений.
- Создание рецептов. Экспорт/импорт рецептов в Microsoft Excel.
- Создание скриптов на Visual Basic. Моделирование технологического процесса и автоматического управления объектом. Тестирование проекта на устройстве визуализации с использованием симулятора тегов.
-

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Визуализация технологического процесса»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- • Создание проекта системы визуализации и управления технологическим процессом с использованием панелей оператора семейства SIMATIC. Вариант технологической схемы и тип используемой панели оператора определяется преподавателем.

- Необходимо предусмотреть возможность работы оборудования как в ручном, так и в автоматическом режимах. В ручном режиме оператор произвольно управляет исполнительными механизмами, кликнув на экране на изображении соответствующего механизма (клапаны, насосы и т.п.). В автоматическом режиме при нажатии кнопки "Пуск" циклически выполняется пошаговый алгоритм согласно варианту задания.

- Управление механизмами в ручном режиме доступно только авторизованным пользователям (введен пароль и уровень доступа достаточен).

- В автоматическом режиме оборудование управляется в соответствии с заданным алгоритмом, реализованным с помощью скриптов на языке Visual Basic.

- Числовые значения параметров технологического процесса согласуйте с преподавателем. Желательно набор этих параметров оформить в виде рецептов.

- На мнемосхемах изобразите зеленым цветом открытые клапаны, насосы в работе, включенные моторы мешалок. Неисправные механизмы изобразите мигающим красным цветом.

- Предусмотрите аварийные сообщения оператору о возможных неисправностях оборудования.

- В проекте необходимо сконфигурировать несколько экранов, продумайте переходы между ними:

- ☐ экран "Overview" (верхняя часть всех экранов) содержит поле вывода даты и времени, окно текущих аварийных сообщений;

- ☐ стартовый экран с указанием разработчиков проекта (ФИО, группа), номер варианта, название установки;

- ☐ экран общего вида установки (процесса);

- ☐ экран просмотра графиков аналоговых величин;

- ☐ экран просмотра текущих и архивных сообщений;

- ☐ экран ввода рецептов;

- ☐ экран авторизации пользователей.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь (выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений, обосновывать выбор целесообразного решения, демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать требования ЕСКД при оформлении конструкторской документации	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками оформления результатов исследований и разработок	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать основы технологического процесса объекта, устройство и принцип	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	работы эксплуатируемого электротехнического оборудования и их основные технические характеристики, методы проектирования технологических процессов и режимов производства			программах
	уметь использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса, навыками контроля технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования с использованием современных средств и методов контроля	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать типовые технологические процессы и режимы, существующие методы контроля режимов работы оборудования производства, технологию производства продукции предприятия	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять настройку контролируемых технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками эксплуатации объектов энергетики	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений, обосновывать выбор целесообразного решения, демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать требования ЕСКД при оформлении конструкторской документации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками оформления результатов исследований и разработок	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать основы технологического процесса объекта, устройство и принцип работы эксплуатируемого электротехнического оборудования и их основные технические характеристики, методы проектирования технологических процессов и режимов производства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	деятельности			
	владеть методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса, навыками контроля технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования с использованием современных средств и методов контроля	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать типовые технологические процессы и режимы, существующие методы контроля режимов работы оборудования производства, технологию производства продукции предприятия	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь осуществлять настройку контролируемых технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками эксплуатации объектов энергетики	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.	Какие свойства относятся ко всем тегам? А. Имя Б. Тип В. Адрес Г. Период опроса
2.	Чем различаются внутренние теги от внешних? А. Не имеют адреса Б. Не имеют предельных значений В. Не имеют начальных значений Г. Не архивируются
3.	Какие объекты недоступны для экрана "Template" (шаблон)? А. Индикатор сообщений Б. Глобальное окно сообщений В. Кнопки Г. Графические списки

4.	Сколько слоев имеют экраны пользователя? А. 1 Б. 2 В. 16 Г. 32
5.	Базовые (простые) экранные объекты А. Не способны перемещаться по экрану Б. Не способны становиться невидимыми В. Не способны формировать события Г. Не способны менять цвет
6.	Объекты расширенного набора редактора экранов А. Связаны с уровнем доступа (могут быть недоступны оператору) Б. Не способны становиться невидимыми В. Способны формировать события Г. Связаны с тегами
7.	Библиотека графических объектов (Graphics) А. Содержит фиксированный набор компонентов (библиотека не редактируется) Б. Создать новую библиотеку невозможно В. Редактировать элементы проекта в редакторе Project Graphics невозможно Г. При удалении с экрана элементы удаляются из проекта
8.	Какие базовые языки программирования поддерживаются в скриптах НМІ? А. С (СИ) Б. BASIC В. PASCAL Г. FORTRAN
9.	Перечислите элементы таблицы тегов А. Имя тега Б. Адрес В. Дата создания Г. Комментарий
10.	Какими системными функциями осуществляется смена экранов? А. Перейти на экран по его имени Б. Перейти на экран по его номеру В. Вернуться на предыдущий экран Г. Свернуть экран

11.	Как осуществляется перемещение объектов на экране? А. Изменением значения тега Б. Перетаскиванием мышкой В. Невозможно
12.	Исчезновение и появление экранных объектов. Как это добиться? А. Изменяя тег, связанный со свойством Enable Б. Изменяя тег, связанный со свойством Visible В. Изменяя тег, связанный со свойством Appearance
13.	Каким образом конфигурируется динамическое изменение цвета и мигание объектов? А. Изменяя тег, связанный со свойством Enable Б. Изменяя тег, связанный со свойством Visible В. Изменяя тег, связанный со свойством Appearance
14.	Как осуществляется их масштабирование трендов? А. Невозможно, масштаб всегда фиксированный Б. Верхнюю и нижнюю границы привязать в тегах и ими манипулировать В. Воспользоваться кнопками «сжать», «растянуть» Г. Растянуть границы мышкой.
15.	Какие из перечисленных атрибутов относятся к классам сообщений А. Квируется или нет Б. Архивируется или нет В. Меняет цвет или нет Г. Аналоговое или дискретное
16.	Где формируются дискретные сообщения? А. Только в программе контроллера (PLC) Б. Только в скриптах панели оператора (HMI) В. В PLC и HMI Г. Формируются операционной системой
17.	Какого класса сообщения доступны для архивирования? А. Только предупреждения Б. Только системные В. Только ошибки Г. Любые

18.	Какие из глобальных событий доступны планировщику заданий? А. Смена пользователя Б. Смена экрана В. По часам каждую секунду Г. По часам каждую минуту
19.	Максимальное количество записей в архиве данных А. 10000 Б. 500000 В. 100000 Г. 5000000
20.	Максимальное количество записей в архиве сообщений оператору А. 1000 Б. 5000 В. 10000 Г. 500000

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Стандартные задачи решаются по мере выполнения курсового проекта.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Прикладные задачи решаются по мере выполнения лабораторных работ для конкретного технологического объекта согласно варианту задания.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- Аппаратура оперативного управления и мониторинга. Общие сведения. Кнопочные и сенсорные, текстовые и графические панели оператора, промышленные компьютеры.
- Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса. Обзор. Системы диспетчерского управления и сбора данных (системы визуализации процесса). SCADA система SIMATIC WinCC, система разработки проектов WinCC flexible.
- Программный пользовательский интерфейс WinCC flexible. Меню и панели инструментов.
- Коммуникации. Настройка соединений. Настройки интерфейсной области. Синхронизация системного времени HMI и PLC.
- Работа с тегами. Внешние и внутренние теги. Элементарные типы данных. Использование массивов.
- Основные свойства тегов.
- Создание экранов. Основные принципы. Использование слоев экранов.
- Использование экранов Template и Overview.
- Навигация по экранам.
- Объекты редактора экранов. Простые объекты. Основные свойства
- Объект кнопка. Текстовые, графические и невидимые кнопки. События от кнопок.

- Объект переключатель. Кнопка с фиксацией.
- Статический текст и поля ввода-вывода.
- Текстовые и графические списки. Двоичные и диапазонные списки.
- Конфигурирование интеллектуальных объектов. Часы. Аналоговые индикаторы.
- Создание и свойства трендов.
- Создание рецептов.
- Использование библиотек графических объектов.
- Мониторинг и модификация памяти программируемого логического контроллера.
- Изменение динамических свойств экранных объектов.
- Группированные объекты и лицевые панели.
- Средства безопасности в режиме исполнения. Авторизация доступа к элементам управления.
- Создание системы сообщений. Системные сообщения и сообщения процесса. Классы и группы сообщений. Дискретные и аналоговые сообщения.
- Индикатор сообщений. Окно обзора сообщений. Квитирование аварийных сообщений.
- Использование глобальных событий. Глобальные триггеры.
- Структура многоязычных проектов. Создание проектов с использованием нескольких языков.
- Конфигурирование аналоговых сообщений.
- Конфигурирование дискретных сообщений.
- Архивирование данных. Методы архивирования.
- Архивирование сообщений оператору.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 8 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 12 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 13 до 15 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Аппаратура оперативного управления и мониторинга	ПК-3	Защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учеб. Пособие / В.Л. Бредо. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
- Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Чекмарев Ю. В. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 184 с. - ISBN 978-5-94074-459-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/5083.html>

- Зиангирова, Л. Ф. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : Учебно-методическое пособие / Зиангирова Л. Ф. - Саратов : Вузовское образование, 2015. - 150 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/31942.html>
- Гриценко, Ю.Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Б. Гриценко. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 134 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72080.html>
- Проектирование с помощью WinCC Flexible. Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009. – 101 с.
- Изучение пакета программного обеспечения WinCC flexible: лабораторный практикум. Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008. – 90 с.
- Конфигурирование аппаратуры и коммуникаций SIMATIC S7: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, Воронеж, 2006. 110 с.
- Визуализация технологических процессов: лабораторный практикум: учеб. пособие / О.Ю. Таратынов, С.А. Ткалич. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. – 80 с.
- Программируемые логические контроллеры SIMATIC S7-300/400: лабораторный практикум: учеб. пособие / О.Ю. Таратынов, С.А. Ткалич. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. – 126 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

- LibreOffice;
- Apache OpenOffice 4.1.11;
- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Aca-demic;
- ABBYY FineReader 9.0;
- FEMM 4.2;
- SciLab;
- MATLAB Classroom;
- Simulink Classroom.

Отечественное ПО

- «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»»
- Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет

«Антиплагиат-интернет»»

– Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ)

– Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– <http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

– <http://window.edu.ru>

– <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

1. Электротехника. Сайт об электротехнике

Адрес ресурса: <https://electrono.ru>

2. Электротехнический портал

<http://электротехнический-портал.рф/>

3. Силовая электроника для любителей и профессионалов

<http://www.multikonelectronics.com/>

4. Netelectro

Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации.

Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления

Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

5. Marketelectro

Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости от-расли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, элек-тромакетинг.

Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

6. Электромеханика

Адрес ресурса: <https://www.electromechanics.ru/>

7. Electrical 4U

Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник»

Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>

8. All about circuits

Одно из самых крупных онлайн-сообществ в области электротех-ники. На сайте размещены статьи, форум, учебные материалы (учебные пособия, видеолекции, разработки, вебинары) и другая информация

Адрес ресурса: <https://www.allaboutcircuits.com>

9. Библиотека ООО «Электропоставка»

Адрес ресурса: <https://elektropostavka.ru/library>

10. Электрик

Адрес ресурса: <http://www.electrik.org/>

11. Чертижи.ru

Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

12. Электроспец

Адрес ресурса: <http://www.elektropspets.ru/index.php>

13. Библиотека

Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные лаборатории:

- “Промышленная информатика” с натурными макетами объектов управления
- “Учебно-исследовательская лаборатория” с экспериментальной установкой микропроцессорного управления гидравлическим объектом
- Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Визуализация технологических процессов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно

	использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.