



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
с изменениями
решением ученого совета ИАТЭ
протокол №2 от 18.03.2025

УТВЕРЖДАЮ

Директор

института теплоэнергетики

_____ С.О. Гапоненко

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.01.05 Программное обеспечение систем управления

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов
и производств

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) *
(профиль(и))

Автоматизация технологических процессов и
производств

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Автоматизация технологических процессов и производств	Доцент, к.т.н., доцент	Сафаров Ильдар Мирсаяфович

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Автоматизация технологических процессов и производств	25.05.2023	5	_____ И.о. зав. кафедрой АТПП, к.т.н., доцент Плотников В.В.
Согласована	Автоматизация технологических процессов и производств	25.05.2023	5	_____ И.о. зав. кафедрой АТПП, к.т.н., доцент Плотников В.В.
Согласована	Учебно- методический совет ИТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Программное обеспечение систем управления» является обучение основам и методам автоматизированного проектирования с применением современных информационных технологий.

Задачами дисциплины являются:

- знать аппаратное и программное обеспечение современных систем управления, языки программирования и инструментальные средства для разработки и отладки прикладных программ
- уметь проектировать, разрабатывать автоматизацию производственных и технологических процессов
- владеть навыками разработки небольших программных систем на основе разработанных требований и моделей

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	ПК-2.2. Анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий ПК-2.3. Выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. нет

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. учебная практика, производственная практика, дисциплины специализированного модуля

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА		44	44
Лекции		14	14
Практические (семинарские) занятия		30	30
Лабораторные работы		0	0
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		100	100

Проработка учебного материала		0	0
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0	36	36
Промежуточная аттестация:			Э
			-

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА		44	44
Лекции		14	14
Практические (семинарские) занятия		30	30
Лабораторные работы		0	0
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		100	100
Проработка учебного материала		0	0
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0	36	36
Промежуточная аттестация:			Э
			-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	100	14		30	64	ТК1	ПК-2.2, ПК-2.3
Экзамен	36				36	ОМ 1	ПК-2.2, ПК-2.3
ИТОГО	180	14		30	100		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы методологии проектирования систем управления.

Тема 1. Изучение языков МЭК

Тема 2. Логические функции на языках LD

Тема 3. Логические функции на языках CFC

Тема 4. Арифметические операторы

Тема 5. Операторы Сравнения

Тема 6. Режим эмуляции

Тема 7. Операторы выбора

3.4. Тематический план практических занятий

Раздел 1. Основы методологии проектирования систем управления.

Занятие 1: Создание проекта в среде программирования. Конфигурация ПЛК. Дискретные входы и выходы.

Занятие 2: Реализация логических операций на языках LD и CFC.

Занятие 3: Моделирование системы контроля температуры с использованием BLINK, CTU, TON и TOF в CODESYS (CFC)

Занятие 4: Система контроля уровня жидкости в резервуаре

Занятие 5: Система контроля давления в трубопроводе

Занятие 6: Изучение арифметических операторов и операторов сравнения. Режим эмуляции

Занятие 7: Управление системой освещения с использованием RS-триггера, SR-триггера, PULSE и CTD в CODESYS (CFC)

Занятие 8: Система автоматического управления вентиляцией производственного помещения

Занятие 9: Изучение операторов выбора. Объявление переменных.

Занятие 10: Система управления конвейером с использованием RS- и SR-триггеров, TON, TOF и COUNTER в CODESYS (CFC)

Занятие 11: Разработка устройства, формирующего отчет о времени аварийной работы системы, на базе контроллера PLC150.I-M

Занятие 12: Разработка устройства, формирующего отчет о времени аварийной работы системы, на базе контроллера PLC150.I-M

Занятие 13: Программирование контроллеров в среде CODESYS: создание проектов на языке функциональных блоков (FBD) для автоматизации процессов управления и контроля

Занятие 14: Реализация логических функций с использованием функциональных блоков

Занятие 15: Программирование логических блоков в CODESYS для обработки аналогового сигнала и визуализации данных

3.5. Тематический план лабораторных работ

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции				
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий	
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54	
			Шкала оценивания				
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено			не зачтено	
ПК-2	ПК-2.2	знать:					
		Как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	В совершенстве знает как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	Знает как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	Знает в общих чертах как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.	
		уметь:					
		Анализировать исходные информационные данные для	проектировать, разрабатывать автоматиз	проектировать, разрабатывать автоматиз	проектировать, разрабатывать автоматиз	уровень знаний ниже минимального	

		безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	ацию производственных и технологических процессов без ошибок	ацию производственных и технологических процессов; при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	ацию производственных и технологических процессов; Задания выполнены не в полном объеме.	требования, допускает грубые ошибки.
	владеть:					
		навыками анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	навыками разработки и небольших программных систем на основе разработанных требований и моделей без ошибок	навыками разработки и небольших программных систем на основе разработанных требований и моделей; при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	навыками разработки и небольших программных систем на основе разработанных требований и моделей; Задания выполнены не в полном объеме.	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	ПК-2.3	знать				
		Как выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	В совершенстве знает как выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	Знает как выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	В общих чертах знает как выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
уметь						
		Выявлять	В	Умеет	Умеет	уровень

		причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	совершенстве умеет выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации, но допускает ошибки	знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	владеть					
		Владеть навыками выявления причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	В совершенстве владеет навыками выявления причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	Владеет навыками выявления причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	Владеет основным и навыками выявления причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Теория автоматического управления : учебник / В. Я. Ротач. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2020. - 399 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014172.html>. - ISBN 978-5-383-01417-2. - Текст : электронный.

2. Флегонтов, А. В. Моделирование информационных систем. Unified Modeling Language / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев. — 3-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-4274-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/351815>.

3. Пен, Р. 3. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов / Р. 3. Пен, В. Р. Пен. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-507-45300-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264239>

5.1.2. Дополнительная литература

1. Остроух А.В., Суркова Н.Е.. Проектирование информационных систем: монография - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 164 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/175513>. - ISBN 978-5-8114-8377-8. - Текст : электронный.

2. Свирщёв, В. И. Оптимизация технологических процессов механической обработки : учебное пособие / В. И. Свирщёв. — Пермь : ПНИПУ, 2006. — 116 с. — ISBN 5-88151-557-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160652>

3. Волков, А. А. Моделирование и оптимизация: методические указания к курсовому проектированию для студентов специальности 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" : методические указания / А. А. Волков, П. Д. Челышков, А. В. Седов ; составители А. А. Волков [и др.]. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2014. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73665>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;
2. Google Chrome; Mozilla Firefox ESR;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения

	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	(мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www.kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную

консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Программное обеспечение систем управления
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов
и производств
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

Оценочные материалы по дисциплине Программное обеспечение систем управления, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							Промежуточная аттестация
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	
Раздел 1. Основы методологии проектирования систем управления	ТК1	60	0-40					60-100	60-100
Письменный опрос		40							
Отчет по самостоятельной работе		20							
Промежуточная аттестация (экзамен)	ОМ 1								0-45
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.2	знать:				
		Как анализировать исходные	В совершенстве	Знает как анализи	Знает в общих чертах	уровень знаний ниже

		информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	ровать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	минимального требования, допускает грубые ошибки.
		уметь:				
		Анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	проектировать, разрабатывать автоматизацию производственных и технологических процессов без ошибок	проектировать, разрабатывать автоматизацию производственных и технологических процессов; при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	проектировать, разрабатывать автоматизацию производственных и технологических процессов; Задания выполнены не в полном объеме.	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		владеть:				
		навыками	навыками	навыками	навыками	уровень

		анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	разработок и небольших программных систем на основе разработанных требований и моделей без ошибок	разработок и небольших программных систем на основе разработанных требований и моделей; при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	разработок и небольших программных систем на основе разработанных требований и моделей; Задания выполнены не в полном объеме.	знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	ПК-2.3	знать				
		Как выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	В совершенстве знает как выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	Знает как выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	В общих чертах знает как выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	уметь					
		Выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	В совершенстве умеет выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	Умеет выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	Умеет выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации, но допускает ошибки	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	владеть					
		Владеть навыками	В совершен	Владеет навыками	Владеет основным	уровень знаний

		выявления причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	стве владеет навыками выявления причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	выявлении причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	и навыками выявления причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
--	--	--	--	--	---	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для письменного опроса:

1. Что такое CodeSys и для чего он нужен?
2. Опишите модель OSI.
3. Опишите плюсы и минус CodeSys.
4. Нарисуйте и охарактеризуйте топологии промышленных сетей. Назовите достоинства и недостатки.
5. Назовите аналоги SCADA CodeSys
6. Опишите побитовые логические операции. Приведите примеры
7. Опишите создание проекта в среде CodeSys
8. Опишите битовые сдвиги. Приведите примеры
9. В чем отличие аналоговых сигналов от дискретных? Приведите пример
10. Какие языки программирования стандарта МЭК 61131-3 Вам известны. опишите их
11. Охарактеризуйте AS-интерфейс. Приведите пример использования в АСУТП
12. Что такое функциональная блок-схема
13. Опишите достоинства и недостатки AS-интерфейса. Приведите пример использования в АСУТП
14. Что такое Функциональные блоки
15. Охарактеризуйте протокол CAN. Приведите пример использования в АСУТП
16. Охарактеризуйте логическую операцию ИЛИ. Приведите таблицу истинности для этой операции
17. Опишите достоинства и недостатки протокола CAN. Приведите пример использования в АСУТП
18. Охарактеризуйте логическую операцию назначения
19. Охарактеризуйте протокол Interbus. Приведите пример использования в АСУТП
20. Охарактеризуйте логическую операцию И. Приведите таблицу истинности для этой операции
21. Опишите достоинства и недостатки протокола Interbus. Приведите пример использования в АСУТП
22. Охарактеризуйте логическую операцию ОТРИЦАНИЕ. Приведите таблицу истинности для этой операции
23. Охарактеризуйте сети PROFIBUS. Приведите пример использования в АСУТП
24. Охарактеризуйте логическую операцию эксклюзивная ИЛИ. Приведите таблицу истинности для этой операции
25. Опишите достоинства и недостатки сети PROFIBUS. Приведите пример использования в АСУТП
26. Охарактеризуйте логическую операцию NAND. Приведите таблицу истинности для этой операции

27. Охарактеризуйте сети Ethernet. Приведите пример использования в АСУТП
28. Охарактеризуйте логическую операцию NOR. Приведите таблицу истинности для этой операции
29. Опишите достоинства и недостатки сети Ethernet. Приведите пример использования в АСУТП
30. Охарактеризуйте логическую операцию SR и RS. В чем их отличие
31. Охарактеризуйте сети Foundation Fieldbus. Приведите пример использования в АСУТП
32. Охарактеризуйте импульсный таймер. Приведите функциональность таймера на временной диаграмме
33. Опишите достоинства и недостатки сети Foundation Fieldbus. Приведите пример использования в АСУТП
34. Охарактеризуйте таймер задержки включения. Приведите функциональность таймера на временной диаграмме. Чем отличается TON от TOF
35. Выбор конфигурации Ethernet. Концентраторы пассивные и коммутирующие
36. Охарактеризуйте таймер задержки выключения. Приведите функциональность таймера на временной диаграмме. Чем отличается TON от TOF.
37. Опишите логическую операцию «дизъюнкция». Нарисуйте таблицу истинности
38. Охарактеризуйте функциональный блок Счетчик вверх
39. Опишите логическую операцию «конъюнкция». Нарисуйте таблицу истинности
40. Охарактеризуйте особенности аналоговых сигналов
41. Язык программирования LD. Особенности.
42. Охарактеризуйте особенности цифровых сигналов
43. Модель нейрона МакКалока-Питтса
44. Основные понятия нечеткой логики
45. Использование ИНС для диагностики неявных отказов