



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

Ившин И.В.

«28» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные электромеханические комплексы и системы

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электромеханические комплексы и системы

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Аухадеев А.Э.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол № 4 от 28.10.2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Павлов П.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол № 4 от 28.10.2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Павлов П.П.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020 г.

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники \_\_\_\_\_ /Ахметова Р.В./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020 г.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы» является изучение современных технических средств управления, применяемых при автоматизации электромеханических комплексов и систем производственных процессов.

Задачами дисциплины являются:

- создать у студентов представление о современных средствах реализации автоматизированных систем управления различного уровня и программных средствах, обеспечивающих их конфигурирование, программирование, отладку и мониторинг в процессе эксплуатации;

- научить студентов самостоятельно реализовывать различные алгоритмы автоматического и автоматизированного управления, взаимодействия с оператором и системами управления верхнего уровня;

- сформировать у студента навыки отладки автоматизированных

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   |
|--|---|---|
| <b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>   |   |   |
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании электромеханических комплексов и систем | ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений | <i>Знать:</i><br>назначение, элементную базу, характеристики и функциональные возможности программируемых контроллеров и промышленных компьютеров, датчиков технологических величин, устройств отображения и ввода технологической информации;<br>назначение, элементную базу, характеристики и функциональные возможности промышленных информационных сетей;<br>назначение, элементную базу, характеристики и функциональные возможности SCADA систем, средств их создания, программирования и отладки.<br><i>Уметь:</i><br>использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии, функциональные возможности промышленных информационных сетей, SCADA систем, средств их создания, программирования и отладки, для составления конкурентоспособных вариантов технических решений;<br><i>Владеть:</i><br>методами программирования с использованием библиотек функциональных модулей различного назначения, навыками эффективной отладки алгоритмов управления, настройки реализованных регуляторов. |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>ПК-1.3 Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений</p> | <p><i>Знать:</i><br/> современные нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности и технической эксплуатации автоматизированных электромеханических комплексов и систем</p> <p><i>Уметь:</i><br/> решать задачи проектирования нового или типового технического решения на основе использования теоретических и практических основ автоматизации электромеханических комплексов и систем производственных процессов различного назначения</p> <p><i>Владеть:</i><br/> навыками подготовки проектно-конструкторской документации на основе типовых технических решений по разработке автоматизированных электромеханических комплексов и систем</p> |
|--|---|---|

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Автоматизированные электромеханические комплексы и системы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.   | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.                      |
|-----------------|--|--|
| УК-1            | Информационные и компьютерные технологии   | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-1           | Информационные и компьютерные технологии   | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-2           | Системы автоматического регулирования и управления<br>Электрический привод   | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-3           | Системы автоматического регулирования и управления<br>Электрооборудование промышленности<br>Электрические машины               | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-5           | Электрические машины   | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-1            | Преобразовательные устройства электромеханических комплексов и систем<br>Основы теории электромеханических комплексов и систем | Производственная практика (преддипломная)                                |
| ПК-2            | Основы управления технологическими комплексами<br>Эксплуатация электрооборудования электромеханических комплексов и систем     | Производственная практика (преддипломная)                                |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основы теории автоматического регулирования и управления, теории электромеханических комплексов и систем, особенности эксплуатации электрооборудования электромеханических комплексов и систем

Уметь: самостоятельно выбирать параметры элементов электропривода, электрических аппаратов, датчиков и преобразователей для технологического оборудования

Владеть: основами управления технологическими комплексами, навыками программирования.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 324 часов, из которых 152 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 96 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 120 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 16 часов.

| Вид учебной работы  | Всего часов    | Семестр |        |
|---|----------------|---------|--------|
|   |                | 7       | 8      |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | 324            | 216     | 108    |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b><br>в том числе:                       | 152            | 91      | 61     |
| Лекционные занятия (Лек)  | 32             | 16      | 16     |
| Лабораторные занятия (Лаб)  | 40             | 24      | 16     |
| Практические занятия (Пр)   | 56             | 48      | 8      |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*                               | 4              | 2       | 2      |
| Консультации (Конс)   | 2              |         | 2      |
| Консультации, сдача и защита Курсовой работы (ККР)  | 16             |         | 16     |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)   | 2              | 1       | 1      |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>                                | 120            | 108     | 12     |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме:<br>(зачет с оценкой, курсовая работа, экзамен) | 52             | 17      | 35     |
| <b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>   | ЗаО, КР,<br>Эк | ЗаО     | КР, Эк |

| Разделы дисциплины   | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС |   |                     |                        |   |                                       |                                       |                         | Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) | Формы текущего контроля успеваемости   | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе |
|--|---------|---|---|---------------------|------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--|--|--------------------------------|---|
|  |         | Занятия лекционного типа  | Занятия практического / семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Самостоятельная работа студента, в т.ч. | Контроль самостоятельной работы (КСР) | подготовка к промежуточной аттестации | Сдача зачета / экзамена |  |  |                                |   |
| Раздел 1. Архитектура автоматизированных электромеханических комплексов и систем                           |         |   |   |                     |                        |   |                                       |                                       |                         |  |  |                                |   |
| 1. Принципы построения архитектуры автоматизированных систем   | 7       | 2   | 4   |                     |                        | 5                                       |                                       |                                       |                         | 11   | ПК-1.3 -31, ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -В1   | Практ                          | 3   |
| 2. Принципы построения открытых систем.  | 7       | 2   | 4   |                     |                        |   |                                       |                                       |                         | 6  | ПК-1.3 -31, ПК-1.3 -У1   |                                |   |
| Раздел 2. Промышленные сети и интерфейсы   |         |   |   |                     |                        |   |                                       |                                       |                         |  |  |                                |   |
| 3. Применяемые технологии, алгоритмы работы и функциональные возможности промышленных сетей и интерфейсов. | 7       | 2   | 12  |                     |                        | 20                                      |                                       |                                       |                         | 34   | ПК-1.1 -32, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -31, ПК-1.3 -В1, ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -31<br>Л1.2, Л1.3, Л1.6, Л2.1, Л2.4, Л2.5, Л2.2, Л2.3, Л2.6 | Практ                          | 9   |
| Раздел 3. Защита элементов автоматизированных систем от помех  |         |   |   |                     |                        |   |                                       |                                       |                         |  |  |                                |   |
| 4. Основные принципы и методы реализации защиты от помех   | 7       | 2   | 12  | 4                   |                        | 20                                      |                                       |                                       |                         | 38   | ПК-1.1 -31, ПК-1.3 -31, ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -В1<br>Л1.3, Л1.6, Л2.4, Л2.6, Л1.1, Л2.1, Л1.2, Л2.2                               | Практ                          | 13  |

| Раздел 4. Измерительные каналы автоматизированных электромеханических комплексов и систем                       |   |   |   |   |    |  |  |  |  |    |   |   |       |    |
|---|---|---|---|---|----|--|--|--|--|----|---|---|-------|----|
| 5. Применяемые технологии и особенности реализации измерительных каналов  | 7 | 2 | 4 | 4 | 10 |  |  |  |  | 20 | ПК-1.1<br>-31,<br>ПК-1.1<br>-32,<br>ПК-1.3<br>-У1,<br>ПК-1.3<br>-31,<br>ПК-1.3<br>-В1                   | Л1.2,<br>Л1.3,<br>Л1.6,<br>Л2.4,<br>Л2.6,<br>Л1.1,<br>Л2.1,<br>Л2.5 | Практ | 7  |
| Раздел 5. ПИД-регуляторы автоматизированных электромеханических комплексов и систем                             |   |   |   |   |    |  |  |  |  |    |   |   |       |    |
| 6. Основные принципы работы, модификации, выбор параметров ПИД-регуляторов.                                     | 7 | 2 | 4 | 8 | 15 |  |  |  |  | 29 | ПК-1.1<br>-31,<br>ПК-1.1<br>-У1,<br>ПК-1.1<br>-В1,<br>ПК-1.3<br>-31,<br>ПК-1.3<br>-В1                   | Л1.3,<br>Л1.6,<br>Л2.1,<br>Л2.4,<br>Л2.6,<br>Л1.2,<br>Л1.1          | Практ | 11 |
| Раздел 6. Контроллеры для автоматизированных электромеханических комплексов и систем                            |   |   |   |   |    |  |  |  |  |    |   |   |       |    |
| 7. Применяемые технологии, алгоритмы работы и функциональные возможности контроллеров для систем автоматизации. | 7 | 4 | 4 | 8 | 15 |  |  |  |  | 31 | ПК-1.1<br>-31,<br>ПК-1.3<br>-У1,<br>ПК-1.1<br>-У1,<br>ПК-1.1<br>-В1,<br>ПК-1.3<br>-31,<br>ПК-1.3<br>-В1 | Л1.3,<br>Л1.5,<br>Л1.6,<br>Л2.4,<br>Л2.6,<br>Л1.4,<br>Л1.1          | Практ | 11 |
| Раздел 7. Аппаратное резервирование автоматизированных электромеханических комплексов и систем                  |   |   |   |   |    |  |  |  |  |    |   |   |       |    |
| 8. Принципы организации и основные задачи аппаратного резервирования.   | 8 | 4 | 4 | 4 | 10 |  |  |  |  | 22 | ПК-1.1<br>-31,<br>ПК-1.3<br>-31,<br>ПК-1.3<br>-У1,<br>ПК-1.3<br>-В1                                     | Л1.3,<br>Л1.5,<br>Л1.6,<br>Л2.4,<br>Л2.6                            | Практ | 13 |
| Раздел 8. Программное обеспечение автоматизированных электромеханических комплексов и систем                    |   |   |   |   |    |  |  |  |  |    |   |   |       |    |



|  |   |   |   |    |  |    |  |  |  |    |   |   |       |  |    |
|--|---|---|---|----|--|----|--|--|--|----|---|---|-------|--|----|
| 9. Назначение, характеристики и функциональные возможности программного обеспечения. | 8 | 8 | 4 | 12 |  | 20 |  |  |  | 44 | ПК-1.1-33,<br>ПК-1.1-У1,<br>ПК-1.1-31,<br>ПК-1.3-У1,<br>ПК-1.1-В1,<br>ПК-1.3-31,<br>ПК-1.3-В1 | Л1.3,<br>Л1.6,<br>Л2.4,<br>Л2.6,<br>Л2.1,<br>Л1.1 | Практ |  | 40 |
| Раздел 9. Автоматизация опасных промышленных технологических процессов               |   |   |   |    |  |    |  |  |  |    |   |   |       |  |    |

|   |     |    |    |    |    |     |   |    |   |     |  |  |       |      |     |
|---|-----|----|----|----|----|-----|---|----|---|-----|--|--|-------|------|-----|
| 10. Принципы организации систем автоматизации, требования к техническим устройствам и функциональная безопасность опасных технологических процессов | 8   | 4  | 4  |    |    | 5   |   |    |   | 13  |  | Л1.3,<br>Л1.6,<br>Л2.1,<br>Л2.4,<br>Л2.6 | Практ |      | 10  |
| 5. Контактные часы во время аттестации  | 7   |    |    |    |    |     | 2 | 17 | 1 | 20  |  |  |       | ЗаО. | 40  |
| 5. Контактные часы во время аттестации  | 8   |    |    |    | 18 |     | 2 | 35 | 1 | 56  |  |  |       | Экз. | 40  |
| <b>Всего за 7 сем.</b>  | 7   | 16 | 48 | 24 |    | 108 | 2 | 17 | 1 | 216 |  |  |       |      | 100 |
| <b>Всего за 8 сем.</b>  | 8   | 16 | 8  | 16 | 18 | 12  | 2 | 35 | 1 | 108 |  |  |       |      | 100 |
| <b>ИТОГО</b>  | 7,8 | 32 | 56 | 40 |    | 120 | 4 | 52 | 2 | 324 |  |  |       |      |     |

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий  | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1                        | Лекция 1. Разновидности архитектуры. Требования к архитектуре. Простейшая система. Применение Интернет- технологий. Основные понятия технологии Интернета, проблемы и их решение.  | 2                  |
| 2                        | Лекция 2. Понятие открытой системы. Свойства открытых систем. Средства достижения открытости. Достоинства и недостатки.  | 2                  |
| 3                        | Лекция 3. Общие сведения о промышленных сетях. Модель OSI. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Интерфейс «токовая петля». HART-протокол. CAN. Profibus. Modbus. Промышленный Ethernet. Протокол DCON. Беспроводные локальные сети. Сетевое оборудование. | 2                  |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4     | Лекция 4. Источники помех. Заземление. Проводные каналы передачи сигналов. Паразитные связи. Методы экранирования и заземления. Гальваническая развязка. Защита промышленных сетей от молний. Верификация заземления и экранирования.           | 2  |
| 5     | Лекция 5. Измерительные каналы. Основные понятия, термины и определения. Точность, разрешающая способность и порог чувствительности. Многократные измерения. Динамические измерения. Суммирование погрешностей измерений.                       | 2  |
| 6     | Лекция 6. Идентификация моделей динамических систем. Классический ПИД-регулятор. Модификации ПИД-регуляторов. Особенности реальных регуляторов. Автоматическая настройка и адаптация. Нечеткая логика, нейронные сети и генетические алгоритмы. | 2  |
| 7     | Лекция 7. Типы, архитектура, характеристики, примеры программируемых логических контроллеров. Устройства сбора данных. Компьютер в системах автоматизации.  | 2  |
| 8     | Лекция 8. Устройства ввода вывода. Ввод аналоговых сигналов. Вывод аналоговых сигналов. Ввод дискретных сигналов. Вывод дискретных сигналов. Модули управления движением.   | 2  |
| 9     | Лекция 9. Основные понятия и определения. Резервирование ПЛК и устройств ввода-вывода. Общие принципы резервирования.   | 2  |
| 10    | Лекция 10. Резервирование промышленных сетей. Оценка надежности резервированных систем  | 2  |
| 11    | Лекция 11. Развитие программных средств автоматизации. Графическое программирование. Графический интерфейс. Открытость программного обеспечения. Связь с физическими устройствами   | 2  |
| 12    | Лекция 12. OPC-сервер. Стандарты, назначение, версии, уровни управлений, возможные области применения в автоматизации систем.   | 2  |
| 13    | Лекция 13. Системы программирования для автоматизации систем. Системы программирования на языках МЭК 61131-3. Функциональные блоки стандартов МЭК 61499 и МЭК 61804. Последовательные функциональные схемы SFC.                                 | 2  |
| 14    | Лекция 14. Пользовательский интерфейс, SCADA-пакеты. Функции SCADA систем. Свойства SCADA систем.   | 2  |
| 15    | Лекция 15. Искробезопасная электрическая цепь. Блоки искрозащиты. Правила применения искробезопасных устройств. Функциональная безопасность.  | 2  |
| 16    | Лекция 16. Автоматизация опасных объектов. Виды опасных промышленных объектов. Классификация взрывоопасных зон. Классификация взрывоопасности технологических блоков. Взрывопожарная и пожарная безопасность.                                   | 2  |
| Всего |   | 32 |

### 3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1                        | Практическое занятие 1. Распределенные системы автоматизации. Многоуровневая архитектура автоматизированных комплексов и систем. Принципы управления через Интернет. Микро-веб-серверы. | 4                  |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 2  | Практическое занятие 2. Модель OSI. Физический уровень. Канальный уровень. Сетевой уровень. Транспортный уровень. Сеансовый уровень. Уровень представления. Прикладной уровень. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Принципы построения. Стандартные параметры. Согласование линии с передатчиком и приемником. Выбор кабеля. Расширение предельных возможностей.   | 4 |
| 3  | Практическое занятие 3. CAN. Физический уровень. Канальный уровень. Прикладной уровень: CANopen. Электронные спецификации устройств CANopen. Profibus. Физический уровень. Канальный уровень Profibus DP. Резервирование. Описание устройств.   | 4 |
| 4  | Практическое занятие 4. Modbus. Физический уровень. Канальный уровень. Прикладной уровень. Промышленный Ethernet. Особенности Ethernet . Физический уровень. Канальный уровень. Modbus TCP. Profinet.   | 4 |
| 5  | Практическое занятие 5. Беспроводные локальные сети. Проблемы беспроводных сетей и пути их решения. Bluetooth. Беспроводные локальные сети. ZigBee и IEEE 802.15.4. Wi-Fi и IEEE 802.11.  | 4 |
| 6  | Практическое занятие 6. Сетевое оборудование. Повторители интерфейса. Концентраторы (хабы). Преобразователи интерфейса. Адресуемые преобразователи интерфейса. Межсетевые шлюзы. Кабели для промышленных сетей.   | 4 |
| 7  | Практическое занятие 7. Характеристики помех. Помехи из сети электроснабжения. Помехи через кондуктивные связи. Электромагнитные помехи. Цели заземления. Защитное заземление зданий. Автономное заземление. Заземляющие проводники. Модель «земли». Виды заземлений.   | 4 |
| 8  | Практическое занятие 8. Проводные каналы передачи сигналов. Источники сигнала. Приемники сигнала. Прием сигнала заземленного источника. Прием сигнала незаземленных источников. Дифференциальные каналы передачи сигнала. Паразитные связи. Модели компонентов систем автоматизации. Паразитные кондуктивные связи. Индуктивные и емкостные связи.  | 4 |
| 9  | Практическое занятие 9. Гальваническая развязка. Технические решения. Требования к исполнению. Стандарты и методы испытаний по электромагнитной совместимости.  | 4 |
| 10 | Практическое занятие 10. Измерительные каналы. Точечные и интервальные оценки погрешности. Погрешность метода измерений. Погрешность программного обеспечения. Достоверность измерений. Методы суммирования погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Дополнительные погрешности. Динамические погрешности. Нахождение итоговой погрешности   | 4 |
| 11 | Практическое занятие 11. Модели объектов управления. Выбор тестовых сигналов. Частотная идентификация в режиме релейного регулирования. Идентификация в замкнутом и разомкнутом контурах. Аналитическая идентификация. Методы минимизации критериальной функции. Расчет параметров регуляторов. Качество регулирования. Выбор параметров регулятора. Ручная настройка, основанная на правилах. Методы оптимизации | 4 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 12    | Практическое занятие 12. Нечеткая логика в ПИД-регуляторах. Искусственные нейронные сети. Генетические алгоритмы. Компьютер в системах автоматизации. Компьютер в качестве контроллера. Компьютер для общения с оператором. Промышленные компьютеры.   | 4  |
| 13    | Практическое занятие 13. Резервирование промышленных сетей. Сети Profibus, Modbus, CAN. Сети Ethernet. Резервирование беспроводных сетей. Обзор стандарта OPC. OPC DA- сервер. OPC HDA-сервер. Спецификация OPC UA.  | 4  |
| 14    | Практическое занятие 14. Системы программирования на языках МЭК 61131-3. Язык релейно-контактных схем LD. Список инструкций IL. Структурированный текст ST. Диаграммы функциональных блоков FBD. Выбор аппаратных средств систем автоматизации опасных объектов. Требования к техническим устройствам. Маркировка взрывозащищенного оборудования. Монтаж взрывоопасного технологического оборудования. | 4  |
| Всего |  | 56 |

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

| Номер раздела дисциплины | Темы лабораторных работ  | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1                        | Лабораторная работа 1. Методы экранирования и заземления. Гальванически связанные цепи. Экранирование сигнальных кабелей. Гальванически развязанные цепи. Экраны кабелей на электрических подстанциях. Экраны кабелей для защиты от молнии. Заземление при дифференциальных измерениях. Интеллектуальные датчики. Монтажные шкафы. | 4                  |
| 2                        | Лабораторная работа 2. Многократные измерения. Повышение точности путем усреднения результатов измерений. Точность и продолжительность измерений. Динамические измерения. Теорема Котельникова. Фильтр и динамическая погрешность. Алиасные частоты, антиалиасные фильтры.   | 4                  |
| 3                        | Лабораторная работа 3. Классический ПИД-регулятор. Пререгулятор. И-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор.   | 4                  |
| 4                        | Лабораторная работа 4. Погрешность дифференцирования и шум. Интегральное насыщение. Запас устойчивости и робастность. Сокращение нулей и полюсов. Безударное переключение режимов регулирования. Дискретная форма регулятора.  | 4                  |
| 5                        | Лабораторная работа 5. Программируемые логические контроллеры. Назначение, характеристики и функциональные возможности программируемых контроллеров.   | 4                  |
| 6                        | Лабораторная работа 6. Назначение, элементная база, характеристики и функциональные возможности устройств ввода-вывода. Модули ввода тока и напряжения. Термопары. Термопреобразователи сопротивления. Тензорезисторы. Ввод частоты, периода и счет импульсов.   | 4                  |
| 7                        | Лабораторная работа 7. Резервирование программируемых логических контроллеров и устройств ввода-вывода. Модули ввода и датчики. Модули вывода. Процессорные модули. Резервирование источников питания.   | 4                  |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 8     | Лабораторная работа 8. Программные средства автоматизации электромеханических комплексов и систем. Базы данных. Операционные системы реального времени.                        | 4  |
| 9     | Лабораторная работа 9. Программные средства автоматизации электромеханических комплексов и систем. OPC DA-сервер в среде MS Excel. Применение OPC-сервера с MATLAB и Lab VIEW. | 4  |
| 10    | Лабораторная работа 10. Функциональные возможности SCADA систем, средств их создания, программирования и отладки.  | 4  |
| Всего |  | 40 |

### 3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Вид СРС  | Содержание СРС                             | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--|--------------------|
| 1                        | Подготовка к практическим занятиям 1                     | Оформление отчета по практическому занятию | 5                  |
| 2                        | Подготовка к практическим занятиям 2-6.                  | Оформление отчета по практическому занятию | 25                 |
| 3                        | Подготовка к практическим занятиям 7-9.                  | Оформление отчета по практическому занятию | 15                 |
| 4                        | Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе 1.      | Оформление отчета о лабораторной работе    | 5                  |
| 5                        | Подготовка к практическим занятиям 10.                   | Оформление отчета по практическому занятию | 5                  |
| 6                        | Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе 2.      | Оформление отчета о лабораторной работе    | 5                  |
| 7                        | Подготовка к практическим занятиям 11.                   | Оформление отчета по практическому занятию | 5                  |
| 8                        | Подготовка и сдача отчетов по лабораторным работам 3-4.  | Оформление отчета о лабораторной работе    | 10                 |
| 9                        | Подготовка к практическим занятиям 12                    | Оформление отчета по практическому занятию | 5                  |
| 10                       | Подготовка и сдача отчетов по лабораторным работам 5-6.  | Оформление отчета о лабораторной работе    | 10                 |
| 11                       | Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе 7.      | Оформление отчета о лабораторной работе    | 5                  |
| 12                       | Подготовка к практическим занятиям 13-14.                | Оформление отчета по практическому занятию | 10                 |
| 13                       | Подготовка и сдача отчетов по лабораторным работам 8-10. | Оформление отчета о лабораторной работе    | 15                 |
| Всего                    |  |  | 120                |

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы» по образовательной программе «Электромеханические комплексы и системы» направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2997>

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты лабораторных работ; решение практических заданий.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и устно по билетам, в виде тестирования, др. Экзаменационный билет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений и навыков построения автоматизированных электромеханических комплексов и систем

На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

| Планируемые результаты обучения | Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|
|                                 | неудовлетворительно   | удовлетворительно   | хорошо  | отлично   |
|                                 | не зачтено  | зачтено   |   |   |
| Полнота знаний                  | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место     | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| Наличие умений  | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки  | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме   | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами                                      | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме  |
| Наличие навыков (владение опытом)   | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки   | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами  | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами  | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов   |
| Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)        | Низкий  | Ниже среднего  | Средний  | Высокий  |

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) |         |                   |                     |
|-----------------|---------------------------------------|---|--|---------|-------------------|---------------------|
|                 |                                       |   | Высокий  | Средний | Ниже среднего     | Низкий              |
|                 |                                       |   | Шкала оценивания   |         |                   |                     |
|                 |                                       |   | отлично  | хорошо  | удовлетворительно | неудовлетворительно |
|                 |                                       |   | зачтено  |         |                   | не зачтено          |
| ПК-1            | ПК-                                   | Знать   |  |         |                   |                     |



|     |  |   |   |   |   |
|-----|--|---|---|---|---|
| 1.1 | <p>назначение, элементную базу, характеристики и функциональные возможности программируемых контроллеров промышленных компьютеров, датчиков технологических величин, устройств отображения и ввода технологической информации;</p> | <p>Свободно и в полном объеме описывает назначение, элементную базу, характеристик и функциональные возможности программируемых контроллеров и промышленных компьютеров, датчиков технологическ их величин, устройств отображения и ввода технологическ ой информации</p> | <p>Достаточно полно описывает назначение, характеристик и функциональн ые возможности программируе мых контроллеров и промышленны х компьютеров, датчиков технологическ их величин, устройств отображения и ввода технологическ ой информации</p> | <p>Плохо описывает назначение, характеристик и функциональн ые возможности программируе мых контроллеров и промышленны х компьютеров, датчиков технологическ их величин</p> | <p>Не знает назначения, характеристик и функциональн ые возможности программируе мых контроллеров и промышленны х компьютеров</p> |
|     | <p>назначение, элементную базу, характеристики и функциональные возможности промышленных информационных сетей;</p>   |   |   |   |   |
|     | <p>назначение, элементную базу, характеристики и функциональные возможности SCADA систем, средств их создания, программирования и отладки.</p>   |   |   |   |   |
|     | Уметь  |   |   |   |   |

|     |         |  |  |  |  |  |
|-----|---------|--|--|--|--|--|
|     |         | использовать современные перспективные компьютерные информационные технологии, функциональные возможности промышленных информационных сетей, SCADA систем, средств их создания, программирования и отладки, для составления конкурентоспособных вариантов технических решений; | Свободно использует современные и перспективные компьютерные и информационные технологии, функциональные возможности промышленных информационных сетей, SCADA систем, средств их создания, программирования и отладки, для составления конкурентоспособных вариантов технических решений | Умеет использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии, функциональные возможности промышленных информационных сетей, SCADA систем, средств их создания, программирования и отладки | Слабо ориентируется в порядке использования современных и перспективных компьютерных и информационных технологий, функциональных возможностей промышленных информационных сетей, SCADA систем, средств их создания и | Не умеет использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии, функциональные возможности промышленных информационных сетей, SCADA систем |
|     | Владеть |  |  |  |  |  |
|     |         | методами программирования с использованием библиотек функциональных модулей различного назначения, навыками эффективной отладки алгоритмов управления, настройки реализованных регуляторов.  | Свободно владеет навыками применения методов программирования с использованием библиотек функциональных модулей различного назначения, навыками эффективной отладки алгоритмов управления, настройки реализованных регуляторов   | Владеет навыками применения методов программирования с использованием библиотек функциональных модулей различного назначения, навыками эффективной отладки алгоритмов управления                                     | Владеет слабыми навыками применения методов программирования с использованием библиотек функциональных модулей различного назначения, навыками эффективной отладки алгоритмов управления                             | Не владеет навыками применения методов программирования с использованием библиотек функциональных модулей различного назначения  |
| ПК- | Знать   |  |  |  |  |  |

|  |     |   |  |   |  |  |
|--|-----|---|--|---|--|--|
|  |     | современные нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности и технической эксплуатации автоматизированных электромеханических комплексов и систем  | Свободно и в полном объеме описывает все современные нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности и технической эксплуатации автоматизированных электромеханических комплексов и систем                      | Достаточно полно описывает нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности и технической эксплуатации автоматизированных электромеханических комплексов и систем   | Плохо описывает нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности для автоматизированных электромеханических комплексов и систем  | Не знает нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности  |
|  |     | Уметь   |  |   |  |  |
|  | 1.3 | решать задачи проектирования нового или типового технического решения на основе использования теоретических и практических основ автоматизации электромеханических комплексов и систем производственных процессов различного назначения | Свободно решает задачи проектирования нового или типового технического решения на основе использования теоретических и практических основ автоматизации электромеханических комплексов и систем производственных процессов различного назначения | Умеет решать задачи проектирования нового или типового технического решения на основе использования теоретических и практических основ автоматизации электромеханических комплексов и систем производственных процессов различного назначения | Слабо ориентируется в порядке решения задачи проектирования нового или типового технического решения на основе использования теоретических и практических основ автоматизации электромеханических комплексов и систем производственных процессов различного назначения | Не умеет решать задачи проектирования нового или типового технического решения на основе использования теоретических и практических основ автоматизации электромеханических комплексов и систем производственных процессов различного назначения |
|  |     | Владеть   |  |   |  |  |

|  |  |  |   |   |  |   |
|--|--|--|---|---|--|---|
|  |  | навыками подготовки проектно-конструкторской документации на основе типовых технических решений по разработке автоматизированных электромеханических комплексов и систем | Свободно владеет подготовкой проектно-конструкторской документации на основе типовых технических решений по разработке автоматизированных электромеханических комплексов и систем | Владеет подготовкой проектно-конструкторской документации при разработке автоматизированных электромеханических комплексов и систем | Владеет слабыми навыками подготовки проектной документации при разработке автоматизированных электромеханических комплексов и систем | Не владеет навыками подготовки проектной документации |
|--|--|--|---|---|--|---|

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости 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-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

| № п/п | Автор(ы)        | Наименование  | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса  | Кол-во экземпляров в библиотеке |
|-------|-----------------|---|---|-----------------------------|-------------|---|---------------------------------|
| 1     | Денисенко В. В. | Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием |   | М.: Горячая линия - Телеком | 2013        | <a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=333976">https://ibooks.ru/reading.php?productid=333976</a> |                                 |
| 2     | Смирнов Ю. А.   | Технические средства автоматизации и управления                                 | учебное пособие                             | СПб.: Лань                  | 2018        | <a href="https://e.lanbook.com/book/109629">https://e.lanbook.com/book/109629</a>                           |                                 |

|   |                               |  |  |                 |      |   |    |
|---|-------------------------------|--|--|-----------------|------|---|----|
| 3 | Шишов О. В.                   | Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации  | учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" (квалификация (степень) "бакалавр") | М.: ИНФРА - М   | 2017 |   | 20 |
| 4 | Шишов О. В.                   | Элементы систем автоматизации. Контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа  | лабораторный практикум   | М.: DirectMEDIA | 2015 |   | 20 |
| 5 | Шишмарев В. Ю.                | Основы автоматизации технологических процессов   | учебник  | М.: Кнорус      | 2019 | <a href="https://www.book.ru/book/929997">https://www.book.ru/book/929997</a>     | 1  |
| 6 | Романов П. С., Романова И. П. | Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум | учебное пособие  | СПб.: Лань      | 2019 | <a href="https://e.lanbook.com/book/119619">https://e.lanbook.com/book/119619</a> | 1  |

Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы)   | Наименование   | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса  | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|--|--|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1     | Смирнов Ю. А.  | Технические средства автоматизации и управления              | учебное пособие                             | СПб.: Лань                  | 2017        | <a href="https://e.lanbook.com/book/91063">https://e.lanbook.com/book/91063</a>                             | 1                                    |
| 2     | Соснин О.М.  | Основы автоматизации технологических процессов и производств | учебное пособие                             | М.: Академия                | 2007        |   | 25                                   |
| 3     | Шандров Б. В., Чудаков А. Д.   | Технические средства автоматизации                           | учебник для вузов                           | М.: Академия                | 2007        |   | 15                                   |
| 4     | Рачков М. Ю.   | Технические средства автоматизации                           | учебник для вузов                           | М.: МГИУ                    | 2009        |   | 35                                   |
| 5     | Русецкий А. М., Витязь П. А., Хейфец М. Л., Свирский Д. Н., Аверченков А. В., Аверченков В. И., Акулович Л. М., Барашко А. Г., Каштальян И. А., Родионова О. Л., Пынькин А. М., Терехов М. В., Шелег В. К. | Автоматизация и управление в технологических комплексах      | монография                                  | Минск: Беларуская навука    | 2014        | <a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=343195">https://ibooks.ru/reading.php?productid=343195</a> | 1                                    |
| 6     | Волчкевич Л.И.   | Автоматизация производственных процессов                     | учебное пособие                             | М.: Машиностроение          | 2007        |   | 35                                   |

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка  |
|-------|--|---|
| 1     | Курс Moodle                                  | <a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2997">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2997</a> |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|--|---|---|
| 1     | Техническая библиотека                   | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a> | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a> |
| 2     | eLIBRARY.RU                              | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>      | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>      |

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|--|---|---|
| 1     | «Консультант плюс»                           | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>             | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>             |
| 2     | ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»                  | <a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a> | <a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a> |

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

#### ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Описание   | Реквизиты подтверждающих документов   |
|-------|---------------------------------------|--|---|
| 1     | Windows 7 Профессиональная (Starter)  | Пользовательская операционная система  | №2011.25486 от 28.11.2011   |
| 2     | Браузер Chrome                        | Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).                                | <a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>             |
| 3     | Adobe Acrobat                         | Пакет программ   | <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>                         |
| 4     | LMS Moodle                            | Это современное программное обеспечение  | <a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a> |
| 5     | Code Vision AVR                       | Интегрированная среда разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR фирмы Atmel. | <a href="https://www.codevision.be/">https://www.codevision.be/</a>                                     |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Вид учебной работы                         | Наименование специальных помещений и помещений для СРС               | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС   |
|-------|--|--|--|
| 1     | Лекционные занятия                         | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа            | 36 посадочных мест, экран стационарный), проектор подвесной, монитор ЭЛТ, лабораторный стенд НТЦ-23, электромашинный агрегат, препарированные двигатели ДПТ (2шт), асинхронные двигатели (3 шт), лабораторный стенд с АДКЗР, планшеты с блок-схемой, элементы автоматики и микроэлектроники, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду |
| 2     | Практические занятия и лабораторные работы | Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий | 18 посадочных мест, экран стационарный, моноблок (11 шт), монитор ЭЛТ, системный блок, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду   |
| 3     | Самостоятельная работа обучающегося        | Читальный зал библиотеки   | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение  |

## 8. 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.

## 9. 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, 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 уважения к культурным ценностям родного города;

- формирование эстетической картины мира;

- 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.

**Физическое воспитание:**

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

**Профессионально-трудовое воспитание:**

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

**Экологическое воспитание:**

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021 /2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр.26-27)

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых  
внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих  
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «10» июня 2021г., протокол № 22

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Павлов П.П.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021 г., протокол № 11

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

/ Ахметова Р.В. //

*Подпись, дата*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 324 часов, из которых 43,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 10 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 268,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 6 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 2 часа.

| Вид учебной работы  | Всего часов | Курс  |
|---|-------------|-------|
|   |             | 5     |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | 324         | 324   |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b><br>в том числе:                       | 43,5        | 43,5  |
| Лекционные занятия (Лек)  | 10          | 10    |
| Лабораторные занятия (Лаб)  | 12          | 12    |
| Практические занятия (Пр)   | 12          | 12    |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*                               | 6           | 6     |
| Консультации, сдача и защита Курсовой работы (ККР)  | 2           | 2     |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)   | 1,5         | 1,5   |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>   | 268,5       | 268,5 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме:<br>(зачет с оценкой, курсовая работа, экзамен) | 12          | 12    |
| <b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>   | ЗаО, КР,    | Эк    |

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Автоматизированные электромеханические комплексы и системы

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электромеханические комплексы и системы

Квалификация

бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен участвовать в проектировании электромеханических комплексов и систем

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: практическое занятие, лабораторная работа, устный опрос.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации зачётсоц, 8 семестр. Форма промежуточной аттестации кр, 8 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 7

| Номер раздела/<br>темы дисциплины | Вид СРС   | Наименование оценочного средства | Код индикатора достижения компетенций | Уровень освоения дисциплины, баллы |               |         |         |  |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------|---------|---------|--|
|                                   |   |                                  |                                       | неудов-но                          | удов-но       | хорошо  | отлично |  |
|                                   |   |                                  |                                       | не зачтено                         | зачтено       |         |         |  |
|                                   |   |                                  |                                       | низкий                             | ниже среднего | средний | высокий |  |
| Текущий контроль успеваемости     |   |                                  |                                       |                                    |               |         |         |  |
| 7                                 | Подготовка и сдача отчетов по лабораторным работам 5-6. |                                  | ПК-1, ПК-1                            | менее 2                            | 2- 4          | 4 - 6   | 6 - 8   |  |
| 7                                 | Подготовка к практическому занятию 12.                  |                                  | ПК-1, ПК-1                            | менее 1                            | 1             | 2       | 3       |  |
| 6                                 | Подготовка и сдача отчетов по лабораторным работам 3-4. |                                  | ПК-1, ПК-1                            | менее 2                            | 2             | 4       | 6       |  |
| 4                                 | Подготовка к практическим занятиям 7-9.                 |                                  | ПК-1                                  | менее 2                            | 2             | 4       | 6       |  |
| 3                                 | Подготовка к практическим занятиям 2-6.                 |                                  | ПК-1                                  | менее 2                            | 2             | 4       | 6       |  |

|                        |   |  |            |          |       |       |        |
|------------------------|---|--|------------|----------|-------|-------|--------|
| 1                      | Подготовка к практическим занятиям 1                |  | ПК-1       | менее 1  | 1     | 2     | 3      |
| 4                      | Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе 1. |  | ПК-1       | менее 1  | 1- 2  | 2 - 3 | 3 - 4  |
| 6                      | Подготовка к практическому занятию 11               |  | ПК-1       | менее 1  | 1     | 2     | 3      |
| 5                      | Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе 2. |  | ПК-1       | менее 1  | 1- 2  | 2 - 3 | 3 - 4  |
| 5                      | Подготовка к практическому занятию 10               |  | ПК-1, ПК-1 | менее 1  | 1     | 2     | 3      |
| <b>Всего</b>           |   |  |            | Менее 35 | 36-44 | 44-52 | 52-60  |
| <b>Зачет с оценкой</b> |   |  |            | Менее 10 | 10-20 | 20-30 | 30-40  |
| <b>Всегобаллов</b>     |   |  |            | Менее 55 | 55-69 | 70-84 | 85-100 |

## Семестр 8

| Номер раздела/<br>темы дисциплины | Вид СРС  | Наименование оценочного средства | Код индикатора достижения компетенций | Уровень освоения дисциплины, баллы |               |         |         |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------|---------|---------|
|                                   |  |                                  |                                       | неудов-но                          | удов-но       | хорошо  | отлично |
|                                   |  |                                  |                                       | не зачтено                         | зачтено       |         |         |
|                                   |  |                                  |                                       | низкий                             | ниже среднего | средний | высокий |
| Текущий контроль успеваемости     |  |                                  |                                       |                                    |               |         |         |
| 8                                 | Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе 7.      |                                  | ПК-1, ПК-1                            | менее 4                            | 4 - 6         | 6 - 8   | 8 - 10  |
| 9                                 | Подготовка и сдача отчетов по лабораторным работам 8-10. |                                  | ПК-1                                  | менее 12                           | 12 - 18       | 18 - 24 | 24 - 30 |
| 9                                 | Подготовка к практическим занятиям 13-14                 |                                  | ПК-1                                  | менее 8                            | 8- 12         | 12 - 16 | 16 - 20 |
| <b>Всего</b>                      |  |                                  |                                       | Менее 24                           | 24-36         | 36-48   | 48-60   |
| <b>Экзамен</b>                    |  |                                  |                                       | Менее 10                           | 10-20         | 20-30   | 30-40   |
| <b>Всегобаллов</b>                |  |                                  |                                       | Менее 55                           | 55-69         | 70-84   | 85-100  |



## 2. 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   | Оценочные материалы            |
|----------------------------------|--|--------------------------------|
| Практическое занятие (Практ)     | Практическое занятие выполняется согласно методическим указаниям по выполнению практического занятия в соответствии с индивидуальным вариантом задания | Задания к практическим работам |
| Лабораторная работа (Лаб)        | Лабораторная работа выполняется согласно методическим указаниям по выполнению лабораторной работы в соответствии с индивидуальным вариантом задания    | Задания к лабораторным работам |

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

| Наименование оценочного средства                | Практическое занятие 1<br>Распределенные системы автоматизации. Многоуровневая архитектура автоматизированных комплексов и систем. Принципы управления через Интернет.<br>Микро-веб-серверы.  |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | Изучить принципы работы, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания.<br>1. Распределенные системы автоматизации.<br>2. Многоуровневые автоматизированные комплексы и системы.<br>3. Системы управления через Интернет.<br>4. Микро-веб-серверы.  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:<br><i>1. Правильность выполнения практического задания</i><br><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i><br><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i><br><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i><br><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i><br><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i><br><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <p style="text-align: center;"><b>Практическое занятие 2.</b></p> <p style="text-align: center;">Модель OSI. Физический уровень. Канальный уровень. Сетевой уровень. Транспортный уровень. Сеансовый уровень. Уровень представления. Прикладной уровень. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Принципы построения. Стандартные параметры. Согласование линии с передатчиком и приемником. Выбор кабеля. Расширение предельных возможностей.</p>   |
| Представление и содержание оценочных материалов | Изучить принципы работы, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания:<br>1. Промышленные сети. Модель OSI. Физический уровень. Канальный уровень. Сетевой уровень. Транспортный уровень. Сеансовый уровень. Уровень представления. Прикладной уровень.<br>2. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232.   |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:<br>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i><br>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i><br>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i><br>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.<br>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.<br>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.<br><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <p style="text-align: center;"><b>Практическое занятие 3</b></p> <p style="text-align: center;">CAN. Физический уровень. Канальный уровень. Прикладной уровень: CANopen. Электронные спецификации устройств CANopen. Profibus. Физический уровень. Канальный уровень Profibus DP. Резервирование. Описание устройств.</p>  |
| Представление и содержание оценочных материалов | Изучить принципы работы, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания:<br>1. Промышленные сети CAN. Физический уровень. Канальный уровень. Прикладной уровень: CANopen. Электронные спецификации устройств CANopen.<br>2. Profibus. Физический уровень. Канальный уровень Profibus DP.  |

|   |   |
|---|---|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Правильность выполнения практического задания</i></li> <li><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b></p> |
| Наименование оценочного средства                | <p align="center"><b>Практическое занятие 4</b></p> <p align="center">Modbus. Физический уровень. Канальный уровень. Прикладной уровень.<br/>Промышленный Ethernet. Особенности Ethernet . Физический уровень. Канальный уровень. Modbus TCP. Profinet.</p>   |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Изучить принципы работы, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Промышленные сети Modbus. Физический уровень. Канальный уровень. Прикладной уровень.</li> <li>2. Промышленный Ethernet. Особенности Ethernet . Физический уровень. Канальный уровень.</li> <li>3. Промышленные сети Modbus TCP. Profinet.</li> </ol>   |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Правильность выполнения практического задания</i></li> <li><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b></p> |
| Наименование оценочного средства                | <p align="center"><b>Практическое занятие 5</b></p> <p align="center">Беспроводные локальные сети. Проблемы беспроводных сетей и пути их решения.<br/>Bluetooth. Беспроводные локальные сети. ZigBee и IEEE 802.15.4. Wi-Fi и IEEE 802.11.</p>  |

|   |   |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | Изучить принципы работы, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания:<br>1. Беспроводные локальные сети.<br>2. Bluetooth.<br>3. ZigBee и IEEE 802.15.4.<br>4. Wi-Fi и IEEE 802.11.  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:<br><i>1. Правильность выполнения практического задания</i><br><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i><br><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i><br><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i><br><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i><br><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i><br><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <b>Практическое занятие 6</b><br>Сетевое оборудование. Повторители интерфейса. Концентраторы (хабы). Преобразователи интерфейса. Адресуемые преобразователи интерфейса. Межсетевые шлюзы. Кабели для промышленных сетей.  |
| Представление и содержание оценочных материалов | Изучить принципы работы, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания:<br>1. Повторители интерфейса. Концентраторы (хабы).<br>2. Преобразователи интерфейса. Адресуемые преобразователи интерфейса<br>3. Межсетевые шлюзы.<br>4. Кабели для промышленных сетей.  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:<br><i>1. Правильность выполнения практического задания</i><br><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i><br><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i><br><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i><br><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i><br><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i><br><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b> |

|  |   |
|--|---|
| <b>Наименование оценочного средства</b>                | <p style="text-align: center;"><b>Практическое занятие 7</b></p> <p>Характеристики помех. Помехи из сети электроснабжения. Помехи через кондуктивные связи. Электромагнитные помехи. Цели заземления. Защитное заземление зданий. Автономное заземление. Заземляющие проводники. Модель «земли». Виды заземлений.</p>   |
| <b>Представление и содержание оценочных материалов</b> | <p>Изучить причины возникновения и особенности защиты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Помехи из сети электроснабжения</li> <li>2. Помехи через кондуктивные связи.</li> <li>3. Электромагнитные помехи.</li> </ol> <p>Изучить технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели заземления.</li> <li>2. Защитное заземление зданий. Автономное заземление.</li> <li>3. Заземляющие проводники. Модель «земли».</li> </ol>  |
| <b>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</b>     | <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>                | <p style="text-align: center;"><b>Практическое занятие 8</b></p> <p>Проводные каналы передачи сигналов. Источники сигнала. Приемники сигнала. Прием сигнала заземленного источника. Прием сигнала незаземленных источников. Дифференциальные каналы передачи сигнала. Паразитные связи. Модели компонентов систем автоматизации. Паразитные кондуктивные связи. Индуктивные и емкостные связи.</p>  |
| <b>Представление и содержание оценочных материалов</b> | <p>Изучить принципы работы, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источники сигнала. Приемники сигнала.</li> <li>2. Прием сигнала заземленного источника. Прием сигнала незаземленных источников.</li> <li>3. Дифференциальные каналы передачи сигнала</li> </ol> <p>Изучить причины возникновения и особенности защиты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Паразитные кондуктивные связи.</li> <li>2. Индуктивные и емкостные связи.</li> </ol>  |

|   |   |
|---|---|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Правильность выполнения практического задания</i></li> <li><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <p><b>Практическое занятие 9</b></p> <p>Гальваническая развязка. Технические решения. Требования к исполнению. Стандарты и методы испытаний по электромагнитной совместимости.</p>  |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Изучить принципы работы, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гальваническая развязка.</li> <li>2. Стандарты и методы испытаний по электромагнитной совместимости.</li> </ol>  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Правильность выполнения практического задания</i></li> <li><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b></p> |

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование оценочного средства</b> | <p><b>Практическое занятие 10</b></p> <p>Измерительные каналы. Точечные и интервальные оценки погрешности. Погрешность метода измерений. Погрешность программного обеспечения. Достоверность измерений. Методы суммирования погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Дополнительные погрешности. Динамические погрешности. Нахождение итоговой погрешности</p> |
|---|---|

|   |   |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | Изучить особенности повышения точности измерения:<br>1. Точечные и интервальные оценки погрешности.<br>2. Погрешность метода измерений. Погрешность программного обеспечения.<br>3. Достоверность измерений. Методы суммирования погрешностей.<br>4. Систематические погрешности. Случайные погрешности.<br>5. Дополнительные погрешности. Динамические погрешности.<br>6. Нахождение итоговой погрешности  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:<br>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i><br>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i><br>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i><br><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i><br><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i><br><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i><br><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <b>Практическое занятие 11</b><br>Модели объектов управления. Выбор тестовых сигналов. Частотная идентификация в режиме релейного регулирования. Идентификация в замкнутом и разомкнутом контурах. Аналитическая идентификация. Методы минимизации критериальной функции. Расчет параметров регуляторов. Качество регулирования. Выбор параметров регулятора. Ручная настройка, основанная на правилах. Методы оптимизации  |
| Представление и содержание оценочных материалов | Изучить особенности организации системы управления :<br>1. Частотная идентификация в режиме релейного регулирования. Идентификация в замкнутом и разомкнутом контурах. Аналитическая идентификация.<br>2. Методы минимизации критериальной функции. Расчет параметров регуляторов. Качество регулирования.<br>3. Выбор параметров регулятора. Ручная настройка, основанная на правилах.<br>4. Методы оптимизации  |

|   |   |
|---|---|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b></p> |
|---|---|

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <b>Практическое занятие 12</b><br>Нечеткая логика в ПИД-регуляторах. Искусственные нейронные сети. Генетические алгоритмы. Компьютер в системах автоматизации. Компьютер в качестве контроллера. Компьютер для общения с оператором. Промышленные компьютеры.   |
| Представление и содержание оценочных материалов | Изучить особенности организации системы управления : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нечеткая логика в ПИД-регуляторах.</li> <li>2. Искусственные нейронные сети.</li> <li>3. Генетические алгоритмы.</li> <li>4. Компьютер в системах автоматизации. Компьютер в качестве контроллера.</li> <li>5. Компьютер для общения с оператором. Промышленные компьютеры.</li> </ol>   |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>В 3 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>В 2 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>В 1 балл оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 3</b></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <b>Практическое занятие 13</b><br>Резервирование промышленных сетей. Сети Profibus, Modbus, CAN. Сети Ethernet. Резервирование беспроводных сетей. Обзор стандарта OPC. OPC DA- сервер. OPC HDA-сервер. Спецификация OPC UA.  |



|   |   |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Изучить особенности организации аппаратного резервирования :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Резервирование промышленных сетей. Сети Profibus, Modbus, CAN. Сети Ethernet.</li> <li>2. Резервирование беспроводных сетей. Оценка надежности резервирования сетей.</li> </ol> <p>Изучить особенности программного обеспечения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор стандарта OPC. OPC DA- сервер.</li> <li>2. OPC HDA-сервер. Спецификация OPC UA.</li> </ol>  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 8 до 10 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 6 до 8 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 6 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 10</b></p> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <p align="center"><b>Практическое занятие 14</b></p> <p>Системы программирования на языках МЭК 61131-3. Язык релейно-контактных схем LD. Список инструкций IL. Структурированный текст ST. Диаграммы функциональных блоков FBD. Выбор аппаратных средств систем автоматизации опасных объектов. Требования к техническим устройствам. Маркировка взрывозащищенного оборудования. Монтаж взрывоопасного технологического оборудования.</p>  |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Изучить особенности программного обеспечения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы программирования на языках МЭК 61131-3.</li> <li>2. Язык релейно-контактных схем LD. Список инструкций IL.</li> <li>3. Структурированный текст ST. Диаграммы функциональных блоков FBD.</li> </ol> <p>Изучить особенности организации аппаратных средств систем автоматизации опасных объектов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к техническим устройствам.</li> <li>2. Маркировка взрывозащищенного оборудования.</li> <li>3. Монтаж взрывоопасного технологического оборудования.</li> </ol> |

|  |   |
|--|---|
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 8 до 10 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 6 до 8 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 6 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 10</b></p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Наименование оценочного средства</b></p>         | <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа 1</b></p> <p>Методы экранирования и заземления. Гальванически связанные цепи. Экранирование сигнальных кабелей. Гальванически развязанные цепи. Экраны кабелей на электрических подстанциях. Экраны кабелей для защиты от молнии. Заземление при дифференциальных измерениях. Интеллектуальные датчики. Монтажные шкафы.</p>   |
| <p>Представление и содержание оценочных материалов</p> | <p>Целью работы является приобретение навыков по применению некоторых методов экранирования и заземления.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <p>Изучить особенности организации и технические характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экранирование сигнальных кабелей.</li> <li>2. Экраны кабелей на электрических подстанциях.</li> <li>3. Экраны кабелей для защиты от молнии.</li> <li>4. Заземление при дифференциальных измерениях.</li> <li>5. Интеллектуальные датчики. Монтажные шкафы.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p> |

|   |   |
|---|---|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 1 до 2 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 4</b></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа 2</b></p> <p>Многократные измерения. Повышение точности путем усреднения результатов измерений. Точность и продолжительность измерений. Теорема Котельникова. Фильтр и динамическая погрешность. Алиасные частоты, антиалиасные фильтры.</p>  |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Целью работы является приобретение навыков по организации динамических измерений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Многократные измерения. Повышение точности путем усреднения результатов измерений.</li> <li>2. Точность и продолжительность измерений.</li> <li>3. Теорема Котельникова. Фильтр и динамическая погрешность.</li> <li>4. Алиасные частоты, антиалиасные фильтры.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 1 до 2 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 4</b></p> |

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <b>Лабораторная работа 3</b><br>П- регулятор. И-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД- регулятор.  |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Целью работы является приобретение навыков по организации классических ПИД-регуляторов</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <p>Изучить особенности построения и технические характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. П- регулятор.</li> <li>2. И-регулятор.</li> <li>3. ПИ-регулятор.</li> <li>4. ПД-регулятор.</li> <li>5. ПИД- регулятор.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>   |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 1 до 2 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 4</b></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <b>Лабораторная работа 4</b><br>Особенности реальных регуляторов. Погрешность дифференцирования и шум. Интегральное насыщение. Запас устойчивости и робастность. Сокращение нулей и полюсов. Безударное переключение режимов регулирования. Дискретная форма регулятора.  |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Целью работы является приобретение навыков по изучению особенностей реальных регуляторов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <p>Изучить особенности построения и технические характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Погрешность дифференцирования и шум.</li> <li>2. Интегральное насыщение</li> <li>3. Запас устойчивости и робастность.</li> <li>4. Сокращение нулей и полюсов.</li> <li>5. Безударное переключение режимов регулирования.</li> <li>6. Дискретная форма регулятора.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>   |

|   |   |
|---|---|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 1 до 2 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 4</b></p> |
| Наименование оценочного средства                | <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа 5</b></p> <p style="text-align: center;">Программируемые логические контроллеры. Назначение, характеристики и функциональные возможности программируемых контроллеров.</p>  |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Целью работы является приобретение навыков по анализу особенностей программируемых логических контроллеров для систем автоматизации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <p>Назначение, характеристики и функциональные возможности программируемых логических контроллеров (ПЛК):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы ПЛК. Архитектура. Характеристики.</li> <li>2. Примеры ПЛК.</li> <li>3. Платформа Arduino.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 1 до 2 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 4</b></p> |

|  |   |
|--|---|
| <b>Наименование оценочного средства</b>                | <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа 6</b></p> <p style="text-align: center;">Назначение, элементная база, характеристики и функциональные возможности устройств ввода-вывода. Модули ввода тока и напряжения. Термопары. Термопреобразователи сопротивления. Тензорезисторы. Ввод частоты, периода и счет импульсов.</p>  |
| <b>Представление и содержание оценочных материалов</b> | <p>Целью работы является приобретение навыков по применению устройств ввода-вывода для систем автоматизации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <p>Назначение, элементная база, характеристики и функциональные возможности устройств ввода-вывода.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модули ввода тока и напряжения.</li> <li>2. Термопары. Термопреобразователи сопротивления. Тензорезисторы.</li> <li>3. Ввод частоты, периода и счет импульсов.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>   |
| <b>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</b>     | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 1 до 2 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 4</b></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>                | <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа 7</b></p> <p style="text-align: center;">Резервирование программируемых логических контроллеров и устройств ввода-вывода. Модули ввода и датчики. Модули вывода. Процессорные модули. Резервирование источников питания.</p>  |
| <b>Представление и содержание оценочных материалов</b> | <p>Целью работы является приобретение навыков по организации аппаратного резервирования в система автоматизации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Резервирование программируемых логических контроллеров и устройств ввода-вывода.</li> <li>2. Модули ввода и датчики. Модули вывода. Процессорные модули.</li> <li>3. Резервирование источников питания.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>  |

|   |   |
|---|---|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 8 до 10 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 6 до 8 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 6 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 10</b></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <p><b>Лабораторная работа 8</b></p> <p>Программные средства автоматизации электромеханических комплексов и систем. Базы данных. Операционные системы реального времени.</p>   |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Целью работы является приобретение навыков по выбору программных средств автоматизации электромеханических комплексов и систем.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программные средства автоматизации</li> <li>2. Базы данных.</li> <li>3. Операционные системы реального времени.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 8 до 10 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 6 до 8 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 6 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 10</b></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <p><b>Лабораторная работа 9</b></p> <p>Программные средства автоматизации электромеханических комплексов и систем. OPC DA-сервер в среде MS Excel. Применение OPC-сервера с MATLAB и Lab VIEW.</p>  |

|   |   |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Целью работы является приобретение навыков использованию OPC-сервера при автоматизации электромеханических комплексов и систем.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. OPC DA-сервер в среде MS Excel.</li> <li>2. Применение OPC-сервера с MATLAB и Lab VIEW.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>  |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 8 до 10 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 6 до 8 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 6 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 10</b></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа 10</b></p> <p style="text-align: center;">Функциональные возможности SCADA систем, средств их создания, программирования и отладки.</p>   |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Целью работы является приобретение навыков применения функциональных возможности SCADA систем, средств их создания, программирования и отладки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на выполнение лабораторной работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пользовательский интерфейс, SCADA-пакеты.</li> <li>2. Функции SCADA систем.</li> <li>3. Свойства SCADA систем.</li> </ol> <p>Варианты исходных данных приведены в лабораторном практикуме.</p>   |



|   |   |
|---|---|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 8 до 10 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 6 до 8 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 6 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 10</b></p> |
|---|---|

| Наименование оценочного средства                | <p align="center"><b>Курсовая работа</b></p> <p align="center"><b>«Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом на базе платформы Arduino»</b></p>   |
|---|--|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Цель курсовой работы является разработка автоматизированной системы управления (АСУ) технологическим процессом (ТП) на базе программируемого контроллера Arduino.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести анализ основных понятий, связанных с автоматизированными системами управления и средствами их разработки</li> <li>2. Выполнить обзор существующих АСУ на платформе Arduino</li> <li>3. Выбрать предметную область для разработки АСУ</li> <li>4. Построить UML-диаграммы проектируемой АСУ</li> <li>5. Разработать пользовательский интерфейс АСУ и основные направления его реализации.</li> </ol> <p>В результате исследования автоматизированной системы управления в курсовой работе рекомендуется оценить экономическую эффективность от получения следующих положительных эффектов от внедрения предложенного проекта АСУ технологическим процессом</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экономия денежных средств в процессе эксплуатации и обслуживания предложенной АСУ.</li> <li>2. Сокращение времени реализации технологического процесса.</li> <li>3. Возможность получения дополнительной информации о ТП.</li> <li>4. Повышение эффективности работы.</li> <li>5. Повышение уровня информативности и простоты в управлении ТП.</li> </ol> |

|  |  |
|--|--|
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p>При выставлении баллов за выполнение курсовой работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения курсовой работы</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности защищать результаты выполненной работы</i></li> </ol> <p><i>От 51 до 60 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 41 до 50 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 31 до 40 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за выполнение курсовой работы – 60</b></p> <p>При выставлении баллов за защиту курсовой работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Логичность и последовательность доклада</i></li> <li>2. <i>Владение специальными терминами и использование их при защите курсовой работы.</i></li> <li>3. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i></li> </ol> <p><i>От 31 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 21 до 30 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 11 до 20 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за защиту курсовой работы– 40</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов за курсовую работу– 100</b></p> |
|--|--|

## 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

### 7 семестр

| Наименование оценочного средства                | Зачет с оценкой   |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Билет на зачет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений и навыков построения автоматизированных электромеханических комплексов и систем</p> <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Разновидности архитектуры. Требования к архитектуре.</li><li>2. Простейшая система. Применение Интернет- технологий.</li><li>3. Основные понятия технологии Интернета, проблемы и их решение.</li><li>4. Понятие открытой системы. Свойства открытых систем.</li><li>5. Средства достижения открытости. Достоинства и недостатки.</li><li>6. Общие сведения о промышленных сетях.</li><li>7. Модель OSI.</li><li>8. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232.</li><li>9. Интерфейс «токовая петля».</li><li>10. HART-протокол. CAN. Profibus. Modbus.</li><li>11. Промышленный Ethernet. Протокол DCON.</li><li>12. Беспроводные локальные сети.</li><li>13. Сетевое оборудование.</li><li>14. Источники помех. Заземление.</li><li>15. Проводные каналы передачи сигналов.</li><li>16. Паразитные связи. Методы экранирования и заземления.</li><li>17. Гальваническая развязка. Защита промышленных сетей от молний.</li><li>18. Верификация заземления и экранирования.</li><li>19. Измерительные каналы. Основные понятия, термины и определения.</li><li>20. Точность, разрешающая способность и порог чувствительности.</li><li>21. Многократные измерения. Динамические измерения.</li><li>22. Суммирование погрешностей измерений.</li><li>23. Идентификация моделей динамических систем.</li><li>24. Классический ПИД-регулятор. Модификации ПИД-регуляторов.</li><li>25. Особенности реальных регуляторов. Автоматическая настройка и адаптация.</li><li>26. Нечеткая логика, нейронные сети и генетические алгоритмы.</li><li>27. Типы, архитектура, характеристики, примеры программируемых логических контроллеров.</li><li>28. Устройства сбора данных. Компьютер в системах автоматизации.</li></ol> <p>Задание практического характера, аналогично задачам изучаемым на практических занятиях №1-12.</p> <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Измерительные каналы. Основные понятия, термины и определения.</li><li>2. <b>Вычислите</b> погрешность метода измерений, погрешность программного обеспечения.</li></ol> |

|  |   |
|--|---|
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p>При выставлении баллов за ответы на теоретический вопрос билета учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <i>Логичность и последовательность ответа</i></li> <li>5. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i></li> <li>6. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i></li> </ol> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за теоретический вопрос – 20</b></p> <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания билета учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 20</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</b></p> |
|--|---|

## 8 семестр

| Наименование оценочного средства                | Экзамен  |
|---|--|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Экзаменационный билет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений и навыков построения автоматизированных электромеханических комплексов и систем</p> <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Устройства ввода вывода. Ввод аналоговых сигналов.</li><li>2. Вывод аналоговых сигналов. Ввод дискретных сигналов.</li><li>3. Вывод дискретных сигналов.</li><li>4. Модули управления движением. Основные понятия и определения.</li><li>5. Резервирование ПЛК и устройств ввода-вывода.</li><li>6. Общие принципы резервирования. Резервирование промышленных сетей.</li><li>7. Оценка надежности резервированных систем</li><li>8. Развитие программных средств автоматизации. Графическое программирование.</li><li>9. Развитие программных средств автоматизации. Графический интерфейс.</li><li>10. Развитие программных средств автоматизации. Открытость программного обеспечения.</li><li>11. Развитие программных средств автоматизации. Связь с физическими устройствами</li><li>12. OPC-сервер. Стандарты, назначение, версии, уровни управлений, возможные области применения в автоматизации систем.</li><li>13. Системы программирования для автоматизации систем.</li><li>14. Системы программирования на языках МЭК 61131-3.</li><li>15. Функциональные блоки стандартов МЭК 61499 и МЭК 61804.</li><li>16. Последовательные функциональные схемы SFC.</li><li>17. Пользовательский интерфейс, SCADA-пакеты. Функции SCADA систем.</li><li>18. Свойства SCADA систем.</li><li>19. Искробезопасная электрическая цепь. Блоки искрозащиты.</li><li>20. Правила применения искробезопасных устройств. Функциональная безопасность.</li><li>21. Автоматизация опасных объектов. Виды опасных промышленных объектов.</li><li>22. Классификация взрывоопасных зон. Классификация взрывоопасности технологических блоков.</li><li>23. Взрывопожарная и пожарная безопасность.</li></ol> <p>Задание практического характера, аналогично задачам изучаемым на практических занятиях №1-12.</p> <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Пользовательский интерфейс, SCADA-пакеты. Функции SCADA систем.</li><li>2. <b>Вычислите</b> оценку надежности резервирования беспроводной сети Bluetooth.</li></ol> |

|  |   |
|--|---|
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p>При выставлении баллов за ответы на теоретический вопрос билета учитываются следующие критерии:</p> <p>7. <i>Логичность и последовательность ответа</i></p> <p>8. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i></p> <p>9. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i></p> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за теоретический вопрос – 20</b></p> <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания билета учитываются следующие критерии:</p> <p>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></p> <p>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></p> <p>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></p> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 20</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</b></p> |
|--|---|

