



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 ИЭЭ

Ившин И.В.

«\_28\_»\_\_октября\_\_2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые технологии для защиты и коммуникации

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Интеллектуальные энергетические системы

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал :  
доцент,к.т.н.

Писковацкий Ю.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Релейная защита и автоматика, протокол 8 от 28.10.2020 г. Заведующий кафедрой Д.Ф. Губаев.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электрические станции им В.К. Шибанова, протокол 27 от 27.10.2020 г. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

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

Зам. директора ИЭЭ

Ахметова Р.В.

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

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

Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний в области цифровых технологий защиты объектов электроэнергетической системы, а также принципов построения микропроцессорной релейной защиты с учётом стандарта МЭК 61850. Рассматриваются вопросы обеспечения эффективности функционирования цифровых устройств релейной защиты в условиях подключения к сети малых распределённых электростанций.

Задачами дисциплины являются:

- изучить протокол МЭК 61850;
- дать общие сведения о цифровой подстанции и современных интеллектуальных энергетических системах;
- ознакомиться с идеологией построения релейной защиты электроустановок в интеллектуальных энергетических системах, включая проектирование устройств автоматики подстанции и выбор измерительных устройств;
- изучить функционально-логические схемы и принципы работы микропроцессорных устройств защиты с учётом стандарта МЭК 61850;
- научить работать в программных продуктах, позволяющих выставлять уставки и параметризовать цифровые устройства релейной защиты.

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)  |
|--|--|--|
| ПК-1 Готов к ведению заданого электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы | ПК-1.1 Оценивает конфигурацию и режим работы интеллектуальной энергетической системы | <p><i>Знать:</i><br/>технично-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы, виды повреждений оборудования интеллектуальной энергетической системы</p> <p><i>Уметь:</i><br/>-применять в работе техническую, технологическую документацию.<br/>-оперативно принимать и реализовать решения в части эксплуатации закрепленного оборудования<br/>-конфигурировать, координировать и настраивать системы защиты для интеллектуальной энергетической системы</p> <p><i>Владеть:</i><br/>терминологией в области цифровых устройств релейной защиты и автоматики</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>ПК-1 Готов к ведению заданого электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы</p> | <p>ПК-1.4 Анализирует функционирование систем релейной защиты и автоматики интеллектуальных энергетических систем</p> | <p><i>Знать:</i><br/> -особенности организации, структуру и элементы цифровой подстанции, общие сведения о протоколах связи Profibus, Modbus, DNP 3.0, МЭК 61850, МЭК 60870, Ethernet, SCADA, RS485, RS232<br/> -назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики<br/> -нормы участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и перетоков активной мощности<br/> -требования к качеству электрической энергии<br/> -требования к организации и осуществлению плавки гололеда на проводах и грозозащитных тросах линий электропередачи</p> <p><i>Уметь:</i><br/> разрабатывать и анализировать логические схемы функционирования устройств релейной защиты и автоматики</p> <p><i>Владеть:</i><br/> прикладным программным обеспечением, позволяющим производить параметрирование и анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики</p> |
|---|---|---|

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Цифровые технологии для защиты и коммуникации относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.            |
|-----------------|--|--|
| УК-4            |  | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |
| УК-3            |  | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |
| ОПК-2           |  | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |
| ОПК-1           |  | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |
| УК-6            |  | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |
| УК-5            |  | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |
| УК-1            | Математические методы моделирования и прогнозирования  |  |

|      |   |  |
|------|---|--|
| УК-2 |   | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |
| УК-1 |   | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |
| ПК-2 | Оптимизация в интеллектуальных электроэнергетических системах |  |
| ПК-1 | Анализ энергетических систем                                  |  |
| ПК-1 |   | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |
| ПК-2 |   | Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Студенты должны обладать знаниями в области информационно-измерительных технологий, метрологии, релейной защиты, передачи и распределения электроэнергии; знать назначение и принцип действия устройств сетевой и противоаварийной автоматики. Должны уметь рассчитывать токи короткого замыкания, владеть основами микропроцессорной техники.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 144 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 56 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
|   |             | 3       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                    | 144         | 144     |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b><br>в том числе: | 53          | 53      |
| Лекционные занятия (Лек)  | 24          | 24      |
| Лабораторные занятия (Лаб)  | 16          | 16      |
| Практические занятия (Пр)   | 8           | 8       |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*         | 2           | 2       |
| Консультации (Конс)   | 2           | 2       |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)                               | 1           | 1       |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>                              | 56          | 56      |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)                | 35          | 35      |
| <b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>                                   | Эк          | Эк      |

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины                       | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС |   |                     |                        |                                  |                                       |                            | Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) | Литература | 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, | Контроль самостоятельной работы (КСД) | подготовка к промежуточной |  |            |                                      |                                |   |
| Раздел 1. Введение в цифровые технологии |         |   |   |                     |                        |                                  |                                       |                            |  |            |                                      |                                |   |

|   |   |   |   |   |    |  |  |  |  |    |                                 |                                    |   |                           |    |
|---|---|---|---|---|----|--|--|--|--|----|---------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------|----|
| <p>1. 1. Цифровые технологии для релейной защиты и связи. Основные понятия о цифровой подстанции (уровень процесса, уровень подстанции, GOOSE, MMS, SV и т.д.). Обзор архитектуры, базирующейся на различных стандартах и протоколах (Profibus, Modbus, DNP 3.0, IEC 61850, IEC 60870, Ethernet, SCADA, RS485, RS232 и т.д.). Типы соединений (COM порт, RJ45, оптический и т.д.). Подход к моделированию (информационная модель), язык SCL, сервисы и протоколы для передачи данных. Типы и описание прикладного программного обеспечения.</p> | 3 | 8 | 2 | 8 | 19 |  |  |  |  | 37 | ПК-1.4-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.4-В1 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3 | Контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции. | Устный экзамен по билетам | 20 |
|---|---|---|---|---|----|--|--|--|--|----|---------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------|----|

Раздел 2. Стандарт МЭК 61850. Компоненты и логическая архитектура

|   |   |   |   |   |    |  |  |  |  |    |   |   |   |                           |    |
|---|---|---|---|---|----|--|--|--|--|----|---|---|---|---------------------------|----|
| <p>2. Основные сведения о стандарте МЭК 61850: история развития стандарта, преимущества перед другими стандартами связи и коммуникации. Процесс проектирования, передача и модель данных на цифровых подстанциях. Базовая архитектура цифровой подстанции, варианты организации шины данных и шины процессов. Язык конфигурации устройств на подстанции. Кибербезопасность.</p> | 3 | 8 | 4 | 4 | 19 |  |  |  |  | 35 | ПК-1.1<br>-У1,<br>ПК-1.4<br>-31,<br>ПК-1.4<br>-У1 | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л1.3,<br>Л2.1,<br>Л2.2,<br>Л2.3 | Контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции. | Устный экзамен по билетам | 20 |
| Раздел 3. Интеллектуальные энергетические системы и цифровая подстанция   |   |   |   |   |    |  |  |  |  |    |   |   |   |                           |    |



|   |   |   |   |   |    |  |  |  |  |    |  |                                    |   |                           |    |
|---|---|---|---|---|----|--|--|--|--|----|--|------------------------------------|---|---------------------------|----|
| <p>3. Основные требования к сетевой связи и обработке данных. Особенности реализации схем релейной защиты на цифровых подстанциях. Иерархия и группировка логических устройств. Внедрение существующих схем проводной защиты в станционную шину процессов МЭК 61850-8-1: защита шин 6-10 кВ, логическая защита шин, защиты ввода; защита отходящего фидера; защита секционного выключателя; защита понижающего трансформатора; автоматическая частотная разгрузка; автоматический ввод резерва; схемы блокировки. Интерфейс электромеханического устройства при интеграции в цифровую подстанцию. Схемы защиты на основе МЭК 61850-8-1 и МЭК 61850-9-2 (шина процесса). Условия для внедрения МЭК 61850. Тестирование и</p> | 3 | 8 | 2 | 4 | 18 |  |  |  |  | 32 | ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -31, ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3 | Контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции. | Устный экзамен по билетам | 20 |
|---|---|---|---|---|----|--|--|--|--|----|--|------------------------------------|---|---------------------------|----|

|                          |   |    |   |    |  |    |   |    |   |     |  |   |  |  |  |  |     |
|--------------------------|---|----|---|----|--|----|---|----|---|-----|--|---|--|--|--|--|-----|
| обслуживание.            |   |    |   |    |  |    |   |    |   |     |  |   |  |  |  |  |     |
| Раздел 4. Экзамен        |   |    |   |    |  |    |   |    |   |     |  |   |  |  |  |  |     |
| 4. Подготовка к экзамену | 3 |    |   |    |  |    | 2 |    | 1 | 5   |  | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л1.3,<br>Л2.1,<br>Л2.2,<br>Л2.3 |  |  |  |  | 40  |
| <b>ИТОГО</b>             |   | 24 | 8 | 16 |  | 56 | 2 | 35 | 1 | 144 |  |   |  |  |  |  | 100 |

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий  | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1                        | Цифровые технологии для релейной защиты и связи. Основные понятия о цифровой подстанции (уровень процесса, уровень подстанции, GOOSE, MMS, SV и т.д.).   | 2                  |
| 2                        | Обзор архитектуры, базирующейся на различных стандартах и протоколах (Profibus, Modbus, DNP 3.0, IEC 61850, IEC 60870, Ethernet, SCADA, RS485, RS232 и т. д.).   | 2                  |
| 3                        | Типы соединений (COM порт, RJ45, оптический и т.д.). Подход к моделированию (информационная модель), язык SCL, сервисы и протоколы для передачи данных.  | 2                  |
| 4                        | Типы и описание прикладного программного обеспечения.  | 2                  |
| 5                        | Основные сведения о стандарте МЭК 61850: история развития стандарта, преимущества перед другими стандартами связи и коммуникации.  | 2                  |
| 6                        | Процесс проектирования, передача и модель данных на цифровых подстанциях.  | 2                  |
| 7                        | Базовая архитектура цифровой подстанции, варианты организации шины данных и шины процессов.  | 2                  |
| 8                        | Язык конфигурации устройств на подстанции. Кибербезопасность.  | 2                  |
| 9                        | Основные требования к сетевой связи и обработке данных. Особенности реализации схем релейной защиты на цифровых подстанциях.   | 2                  |
| 10                       | Иерархия и группировка логических устройств. Внедрение существующих схем проводной защиты в станционную шину процессов МЭК 61850-8-1: защита шин 6-10 кВ, логическая защита шин, защиты ввода; защита отходящего фидера; защита секционного выключателя; защита понижающего трансформатора; автоматическая частотная разгрузка; автоматический ввод резерва; схемы блокировки. | 2                  |
| 11                       | Интерфейс электромеханического устройства при интеграции в цифровую подстанцию. Схемы защиты на основе МЭК 61850-8-1 и МЭК 61850-9-2 (шина процесса).  | 2                  |
| 12                       | Условия для внедрения МЭК 61850. Тестирование и обслуживание.  | 2                  |
| Всего                    |  | 24                 |

### 3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий  | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1                        | Общая структура устройства Seram серии 40.   | 2                  |
| 2                        | Дополнительные модули Seram (MES114 - модуль входов/выходов, MET 148-2 - модуль температурных датчиков, MSA 141 - модуль аналогового выхода, DSM 303 - модуль выносного дисплея) | 2                  |
| 3                        | Модули связи Seram ACE 949-2, ACE 959, ACE 937, ACE 969 TP, ACE 969 FO.  | 2                  |
| 4                        | Функции защиты и управления Seram серии 40.  | 2                  |
| Всего                    |  | 8                  |

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

| Номер раздела дисциплины | Темы лабораторных работ  | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1                        | Изучение программного обеспечения для настройки и параметрирования микропроцессорных терминалов защиты Seram серии 40. | 8                  |
| 2                        | Организация сети связи, подключение модулей связи к Seram, преобразователя протокола.                                  | 4                  |
| 3                        | Общие принципы написания логических уравнений.   | 4                  |
| Всего                    |  | 16                 |

### 3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Вид СРС                               | Содержание СРС   | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---------------------------------------|--|--------------------|
| 1                        | Работа с литературой по теме лекций.. | Проработать материалы, не-обходимые для выполнения лабораторной работы | 19                 |
| 2                        | Работа с литературой по теме лекций.. | Проработать материалы, не-обходимые для выполнения лабораторной работы | 19                 |

|       |                                       |   |    |
|-------|---------------------------------------|---|----|
| 3     | Работа с литературой по теме лекций.. | Проработать материалы, не- обходимые для выполнения лабораторной работы | 18 |
| Всего |                                       |   | 56 |

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины " Цифровые технологии для защиты и коммуникации" по образовательной программе "Интеллектуальные энергетические системы" направления подготовки магистров 13.04.02 "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=3938>.

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

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 грубые ошибки                          | 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 несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| Наличие навыков (владение)      | При решении стандартных задач не продемонстрированы  | Имеется минимальный набор навыков для решения  | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач   |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| опытом)   | базовые навыки, имеют место грубые ошибки  | стандартных задач с некоторыми недочетами  | некоторыми недочетами  | без ошибок и недочетов   |
| Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Компетенция в полной мере 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   |  |         |                   |                     |

|     |  |   |   |   |  |  |
|-----|--|---|---|---|--|--|
|     |  | <p>технические эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы, виды повреждений оборудования интеллектуальной энергетической системы</p>  | <p>Демонстрирует уверенное знание технических характеристик, конструктивных особенностей, режимы работы, виды повреждений оборудования интеллектуальной энергетической системы.</p>   | <p>Демонстрирует хорошее (с небольшими поправками) знание технических характеристик, конструктивных особенностей, режимы работы, виды повреждений оборудования интеллектуальной энергетической системы.</p>   | <p>Имеет посредственно (наличие грубых ошибок и неточностей формулировок) знание технических характеристик, конструктивных особенностей, режимы работы, виды повреждений оборудования интеллектуальной энергетической системы.</p> | <p>Проявляет очень слабое знание технических характеристик, конструктивных особенностей, режимы работы, виды повреждений оборудования интеллектуальной энергетической системы.</p> |
|     |  | Уметь   |   |   |  |  |
| 1.1 |  | <p>-применять в работе техническую, технологическую документацию. -оперативно принимать и реализовать решения в части эксплуатации закрепленного оборудования -конфигурировать, координировать и настраивать системы защиты для интеллектуальной энергетической системы</p> | <p>Уверенно применяет в работе техническую, технологическую документацию. Оперативно принимает и реализовывает решения в части эксплуатации закрепленного оборудования Уверенно конфигурирует, координирует и настраивает системы защиты для интеллектуальной энергетической системы.</p> | <p>Достаточно уверенно (с небольшими поправками) применяет в работе техническую, технологическую документацию. Оперативно принимает и реализовывает решения в части эксплуатации закрепленного оборудования Достаточно уверенно конфигурирует, координирует и настраивает системы защиты для интеллектуальной энергетической системы.</p> | <p>С грубыми ошибками и замечаниями конфигурирует, координирует и настраивает системы защиты для интеллектуальной энергетической системы.</p>  | <p>Самостоятельно не конфигурирует, не координирует и не настраивает системы защиты для интеллектуальной энергетической системы.</p>   |

|     |       |   |   |  |   |   |
|-----|-------|---|---|--|---|---|
|     |       | Владеть   |   |  |   |   |
|     |       | терминологией в области цифровых устройств релейной защиты и автоматики | Уверенно владеет терминологией в области цифровых устройств релейной защиты и автоматики. | Достаточно уверенно владеет терминологией в области цифровых устройств релейной защиты и автоматики. | Владеет не в полном объеме терминологией в области цифровых устройств релейной защиты и автоматики. | Не владеет терминологией в области цифровых устройств релейной защиты и автоматики. |
| ПК- | Знать |   |   |  |   |   |



|  |     |  |  |   |  |   |
|--|-----|--|--|---|--|---|
|  | 1.4 | <p>-особенности организации, структуру и элементы цифровой подстанции, общие сведения о протоколах связи Profibus, Modbus, DNP 3.0, МЭК 61850, МЭК 60870, Ethernet, SCADA, RS485, RS232</p> <p>-назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики</p> <p>-нормы участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и перетоков активной мощности</p> <p>-требования к качеству электрической энергии</p> <p>-требования к организации и осуществлению плавки гололеда на проводах и грозозащитных тросах линий электропередачи</p> | <p>Демонстрирует уверенные знания в области: особенностей организации, структуры и элементов цифровой подстанции, знает общие сведения о протоколах связи Profibus, Modbus, DNP 3.0, МЭК 61850, МЭК 60870, Ethernet, SCADA, RS485, RS232</p> <p>Знает назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики</p> <p>-нормы участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и перетоков активной мощности.</p> <p>-требования к качеству электрической энергии</p> <p>-требования к организации и осуществлению плавки гололеда на проводах и грозозащитных тросах линий электропередачи.</p> | <p>Демонстрирует хорошие знания (с небольшими поправками) в области: особенностей организации, структуры и элементов цифровой подстанции, знает общие сведения о протоколах связи Profibus, Modbus, DNP 3.0, МЭК 61850, МЭК 60870, Ethernet, SCADA, RS485, RS232</p> <p>Знает (с небольшими поправками) назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики</p> <p>-нормы участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и перетоков активной мощности.</p> | <p>Имеет посредственно (наличие грубых ошибок и неточностей формулировок) знание особенностей организации, структуры и элементов цифровой подстанции, элементов цифровой подстанции, протоколах связи, норммах участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и перетоков активной мощности.</p> | <p>Проявляет очень слабое знание особенностей организации, структуры и элементов цифровой подстанции, протоколах связи, норммах участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и перетоков активной мощности.</p> |
|--|-----|--|--|---|--|---|

|  |  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|--|---|--|--|
|  |  | Уметь  |  |   |  |  |
|  |  | разрабатывать и анализировать логические схемы функционирования устройств релейной защиты и автоматики   | Умеет разрабатывать и анализировать логические схемы функционирования устройств релейной защиты и автоматики.  | Разрабатывает и анализирует логические схемы функционирования устройств релейной защиты и автоматики с небольшими неточностями.   | При разработке и анализе логических схем функционирования устройств релейной защиты и автоматики допускает грубые ошибки.  | Не умеет разрабатывать и анализировать логические схемы функционирования устройств релейной защиты и автоматики.   |
|  |  | Владеть  |  |   |  |  |
|  |  | прикладным программным обеспечением, позволяющим производить параметрирование и анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | Уверенно владеет прикладным программным обеспечением, позволяющим производить параметрирование и анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики. | Достаточно уверенно владеет прикладным программным обеспечением, позволяющим производить параметрирование и анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики. | Владеет не в полном объеме прикладным программным обеспечением, позволяющим производить параметрирование и анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики. | Не владеет прикладным программным обеспечением, позволяющим производить параметрирование и анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики. |

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 КГЭУ |
|-------|----------|--------------|---|-----------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------------|
|-------|----------|--------------|---|-----------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------------|

|   |  |   |                                   |                          |      |   |    |
|---|--|---|-----------------------------------|--------------------------|------|---|----|
| 1 | Кузьмин И. Л., Иванов И. Ю., Писковацкий Ю. В., Губаев Д. Ф. | Микропроцессорные устройства релейной защиты                                | учебное пособие                   | Казань: КГЭУ             | 2018 |   | 23 |
| 2 | Булычев А. В., Наволочный А. А.                              | Релейная защита в распределительных электрических сетях                     | пособие для практических расчетов | М.: ЭНАС                 | 2017 | <a href="https://e.lanbook.com/book/104577">https://e.lanbook.com/book/104577</a>   | 1  |
| 3 | Дьяков А. Ф., Овчаренко Н. И.                                | Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем | учебное пособие                   | М.: Издательский дом МЭИ | 2017 | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html</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     | Мустафин Р. Г. | Настройка терминала релейной защиты и автоматики Seram серии 80 и комплектного реле направленной максимальной токовой защиты типа TOP 100-НТЗ 222 | практикум                                   | Казань: КГЭУ                | 2019        | <a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/227эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/227эл.pdf</a> | 2                                    |
| 2     | Мустафин Р. Г. | Автоматика подстанции программируемых логистических контроллеров и терминалах релейной защиты   | практикум                                   | Казань: КГЭУ                | 2019        | <a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/256эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/256эл.pdf</a> | 2                                    |

|   |                |   |   |              |      |   |   |
|---|----------------|---|---|--------------|------|---|---|
| 3 | Мустафин Р. Г. | Выбор и настройка микропроцессорной токовой защиты асинхронных электродвигателей на базе терминала релейной защиты Seram 1000+ серия 20 | методические указания по выполнению лабораторной работы | Казань: КГЭУ | 2016 | <a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/61эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/61эл.pdf</a> | 2 |
|---|----------------|---|---|--------------|------|---|---|

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка  |
|-------|--|---|
| 1     | Электронно-библиотечная система «Лань»       | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>   |
| 2     | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»  | <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>           |
| 3     | Электронно-библиотечная система «book.ru»    | <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>       |
| 4     | Энциклопедии, словари, справочники           | <a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a> |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных   | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|--|---|---|
| 1     | Web of Science                             | <a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a> | <a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a> |
| 2     | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                   | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                   |
| 3     | Электронная библиотека диссертаций (РГБ)   | <a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>                          | <a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>                          |
| 4     | IEEE Xplore                                | <a href="http://www.ieeexplore.ieee.org">www.ieeexplore.ieee.org</a>  | <a href="http://www.ieeexplore.ieee.org">www.ieeexplore.ieee.org</a>  |

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п |                             | Адрес   | Режим доступа |
|-------|-----------------------------|---|---------------|
| 1     | ИСС «Кодекс» / «Техэксперт» | <a href="http://app.kgeu.local/Home/Ar">http://app.kgeu.local/Home/Ar</a> | открытый      |
| 2     | «Гарант»                    | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>                 | открытый      |
| 3     | «Консультант плюс»          | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>         | открытый      |

### 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  | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно      |
| 2 | Компас-3D V13   | Программное обеспечение для трёхмерного моделирования                        | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04.05.2012 Неискл. право. Бессрочно     |
| 3 | AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS            | Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения | ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно        |
| 4 | Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD  | Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы  | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно          |
| 5 | Браузер Chrome  | Система поиска информации в сети интернет                                    | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                                 |
| 6 | Adobe Acrobat   | Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF                   | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                                 |
| 7 | LMS Moodle  | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента           | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                                 |
| 8 | Компас-3D V18 Проектирование и конструирование в машиностроении | Программное обеспечение для трёхмерного моделирования                        | "ООО ""Аскон-кама консалтинг"" 231/20 от 3.08.2020 Неискл. право. Бессрочно |

## 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     | Лекции, лабораторные работы, практики, КСР | Учебная аудитория                                      | компьютер в комплекте с монитором (9 шт.), моноблок, шкафы серверные с терминалами Сепам фирмы Шнейдер-Электрик (8 шт.), демо-кейс Сепам40, демо-кейс Сепам80, проверочное устройство Ретом 51 |

## 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://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;

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_ /20\_\_  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

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

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Губаев Д.Ф.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / Р.В. Ахметова /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / Ю.Н. Зацаринная /

*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**

Цифровые технологии для защиты и коммуникации

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная



Оценочные материалы по дисциплине «Цифровые технологии для защиты и коммуникации» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Готов к ведению заданного электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы

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: отчет по лабораторным работам, билеты к экзамену.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 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 3

| 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     |  |   |                                       |                                    |               |         |         |  |
| 1                                 | Изучение рекомендованной литературы по материалу лекции; работа в программной среде SFT 2841; проработка задач, решенных на практическом занятии; решение задач, рекомендованных для самостоятельной работы. Подготовка доклада. | Отчет по лабораторным работам.<br><br>Доклад. | ПК-1                                  | менее 12                           | 12 - 13       | 13 - 17 | 17 - 20 |  |

|   |  |   |      |                 |              |              |              |
|---|--|---|------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| 2   | Изучение рекомендованной литературы по материалу лекции; работа в программной среде SFT 2841; проработка задач, решенных на практическом занятии; решение задач, рекомендованных для самостоятельной работы. Подготовка доклада. | Отчет по лабораторным работам.<br><br>Доклад. | ПК-1 | менее 12        | 12 - 13      | 13 - 17      | 17 - 20      |
| 3   | Изучение рекомендованной литературы по материалу лекции; работа в программной среде SFT 2841; проработка задач, решенных на практическом занятии; решение задач, рекомендованных для самостоятельной работы. Подготовка доклада. | Отчет по лабораторным работам.<br><br>Доклад. | ПК-1 | менее 11        | 11 - 12      | 12 - 17      | 17 - 20      |
| <b>Итого за текущий контроль успеваемости</b> |  |   |      | <b>менее 35</b> | <b>35-38</b> | <b>38-51</b> | <b>51-60</b> |
| <b>Промежуточная аттестация</b>               |  |   |      |                 |              |              |              |
| <b>Подготовка к экзамену</b>                  | экзаменационные билеты   |   | ПК-2 | <b>менее 20</b> | <b>20-31</b> | <b>32-33</b> | <b>34-40</b> |
| Всего баллов                                  |  |   |      | 0 - 54          | 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 |
|----------------------------------|--|---------------------|

|   |  |            |
|---|--|------------|
| отчет по лабораторным работам                     | Отчет по лабораторным работам выполняется после изучения протокола МЭК 61850, программной среды SFT 2841, структуры микропроцессорных устройств релейной защиты Seram. | ЛР         |
| тезисы доклада на конференцию или научная статья. | Доклад на студенческую научно-практическую конференцию либо по одной из тем данного курса.   | публикация |

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | Отчёт по лабораторным работам   |
| Представление и содержание оценочных материалов | Отчет по лабораторным работам должен содержать файл параметрирования микропроцессорного устройства релейной защиты Seram, должен быть выбран модуль связи, поддерживающий протокол МЭК 61850, модуль дискретных входов/выходов, модуль аналогового выхода, ТТ, ТН, прописана логика АВР через редактор логических уравнений. Отдельным файлом прикладывается расчет уставок токовой защиты отходящего фидера. Отчет сдается на последней лабораторной работе. |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>Файл параметрирования выгружается в микропроцессорный терминал защиты Seram, после этого используя проверочное устройство Ретом-51 проверяется правильность выставленных уставок и функционирования логики.</p> <p>Уставки рассчитаны и выставлены верно – 15 баллов.</p> <p>Логика функционирует правильно – 15 баллов.</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 30</b></p>   |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | Доклад на студенческую научно-практическую конференцию либо по одной из тем данного курса.  |

|   |   |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Тематика, как правило, созвучна темам всех разделов дисциплины. В самой работе и публичном выступлении на конференции обучающийся должен продемонстрировать:</p> <p><i>Знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-особенностей организации, структуры и элементов цифровой подстанции, общие сведения о протоколах связи Profibus, Modbus, DNP 3.0, МЭК 61850, МЭК 60870, Ethernet, SCADA, RS485, RS232;</li> <li>-назначения, принципов выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики;</li> <li>-норм участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и перетоков активной мощности;</li> <li>-требований к качеству электрической энергии;</li> <li>-требований к организации и осуществлению плавки гололеда на проводах и грозозащитных тросах линий электропередачи.</li> <li>-техничко-эксплуатационных характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы, виды повреждений оборудования интеллектуальной энергетической системы.</li> </ul> <p><i>За доклад обучающийся получает от 15 до 30 баллов</i></p> |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При оценке представленного материала по публикации (публикация, презентация, доклад) учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала, умение применять на практике, владение навыками</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 30 баллов;</li> <li>⌘ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 15 баллов;</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов - 30</b></p>   |

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | Экзаменационные билеты   |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Экзаменационный билет содержит два вопроса. Примерные вопросы в билете:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение цифровой подстанции.</li> <li>2. Опишите уровни в структуре цифровой подстанции.</li> <li>3. Дайте определение термину «шина процесса».</li> <li>4. Дайте определение термину «шина станции».</li> <li>5. Перечислите ключевые элементы цифровой подстанции.</li> </ol> |

|  |  |
|--|--|
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p><b>Максимальное количество баллов на экзамене – 40</b></p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Правильность ответов на теоретические задания.</i></li><li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i></li><li>3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i></li><li>4. <i>Логичность и последовательность ответа в решаемом кейсе.</i></li><li>5. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li></ol> <p><i>От 35 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 30 до 34 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 25 до 30 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 экзамен - 40</b></p> |
|--|--|