

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.03.2026 14:34:54  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Автоматизация системы электроснабжения**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

### **23.05.05 Системы обеспечения движения поездов**

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

### **Электроснабжение железных дорог**

*(наименование)*

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации:

ОФО – зачет, курсовой проект 8 семестр, экзамен 9 семестр.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции  | Код индикатора достижения компетенции  |
|---|--|
| ПК-3: Способен вести оперативное управление работой устройств электроснабжения для бесперебойного электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного транспорта | ПК-3.1. Анализирует и составляет схемы автоматизированных систем управления, алгоритмы работы блоков и отдельных узлов систем телемеханического управления устройствами электроснабжения |
|   | ПК-3.2. Разрабатывает алгоритмы оперативных переключений устройств электроснабжения при плановых работах и нарушениях нормальной работы  |

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  | Оценочные материалы (семестр 8) | Оценочные материалы (семестр 9) |
|--|--|---------------------------------|---------------------------------|
| ПК-3.1. Анализирует и составляет схемы автоматизированных систем управления, алгоритмы работы блоков и отдельных узлов систем телемеханического управления устройствами электроснабжения | Обучающийся знает: технический регламент; основные характеристики систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения и объектов; структурные схемы и основные функции систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения управления      | Вопросы (№18-№21)               |                                 |
|  | Обучающийся умеет: анализировать и составлять схемы автоматизированных систем управления, алгоритмы работы блоков и отдельных узлов систем телемеханического управления устройствами электроснабжения  | Задания (№12-№21)               |                                 |
|  | Обучающийся владеет: методикой проектирования структуры системы телемеханического управления и контроля устройствами электроснабжения; методикой кодирования и передачи информации.  | Задания (№22-№27)               |                                 |
| ПК-3.2. Разрабатывает алгоритмы оперативных переключений устройств электроснабжения при плановых работах и нарушениях нормальной работы  | Обучающийся знает: классификацию и схемы автоматизированных систем управления устройствами системы электроснабжения, режимы функционирования, уровни управления, цели и задачи управления  |                                 | Вопросы (№1-№17)                |
|  | Обучающийся умеет: анализировать схему диспетчерского управления устройствами электроснабжения на ж/д транспорте в зависимости от уровня, целей и задач управления с учетом эксплуатационно-технических требований.  |                                 | Задания (№1 - №5)               |
|  | Обучающийся владеет: техническим регламентом; способностью разрабатывать и анализировать рабочие и типовые заявки на выполнение оперативных переключений устройств электроснабжения при плановых работах и нарушениях нормальной работы системы тягового электроснабжения. |                                 | Задания (№6 - №11)              |

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

Промежуточная аттестация (курсовой проект) проводится в одной из следующих форм:

- 1) выполнение заданий в ЭИОС университета.
- 2) публичная защита

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Образовательный результат   |
|--|---|
| ПК-3.2. Разрабатывает алгоритмы оперативных переключений устройств электроснабжения при плановых работах и нарушениях нормальной работы  | Обучающийся знает: классификацию и схемы автоматизированных систем управления устройствами системы электроснабжения, режимы функционирования, уровни управления, цели и задачи управления |
| <p><b>Вопрос 1.</b> Программный технический комплекс АРМ ЭЦЦ включает в себя следующие технические средства (исключить лишнее):<br/>Малогабаритная панель индикации<br/>Адаптер связи<br/>Операторская станция<br/><u>Стойка КИ</u></p> <p><b>Вопрос 2.</b> Автоматизированные устройства управления это:<br/><u>Технические устройства, функцию управления которыми осуществляется диспетчером</u><br/>Технические устройства, функцию управления которыми осуществляется самим устройством<br/>Технические устройства, функцию управления которыми осуществляется оперативным персоналом<br/>Технические устройства, функцию управления которыми осуществляется административным персоналом</p> <p><b>Вопрос 3.</b> Энергодиспетчер (далее ЭЦЦ) в период дежурства является:<br/><u>Единоличным оперативным руководителем по организации оперативного управления устройствами электроснабжения железной дороги из числа административного технического персонала. Отмена приказов и распоряжений энергодиспетчера может быть произведена старшим энергодиспетчером.</u><br/>Единоличным оперативным руководителем по организации оперативного управления устройствами электроснабжения железной дороги из числа административного персонала. Отмена приказов и распоряжений энергодиспетчера может быть произведена старшим энергодиспетчером.<br/>Единоличным оперативным руководителем по организации оперативного управления устройствами электроснабжения железной дороги из числа оперативного персонала. Отмена приказов и распоряжений энергодиспетчера может быть произведена старшим энергодиспетчером.</p> <p><b>Вопрос 4.</b> Оперативное ведение электроустановками – это:<br/><u>Категория управления оборудованием тяговых подстанций, районов электроснабжения, районов контактной сети, при которой все работы по обслуживанию электроустановок производятся с ведома энергодиспетчера.</u><br/>Категория управления оборудованием и ВЛ, при которой по приказу энергодиспетчера должны выполняться переключения при подготовке места работ, допуск к работе, локализация и устранение повреждений, восстановление нормального режима работы электроустановки, сборка схем плавки гололеда, изменение уставок защит.</p> |   |

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

Категория управления оборудованием тяговых подстанций, районов электроснабжения, районов контактной сети, при которой все работы по обслуживанию электроустановок производятся с ведома энергодиспетчера, допуск к работе, локализация и устранение повреждений, восстановление нормального режима работы электроустановки, сборка схем плавки гололеда, изменение уставок защит.

**Вопрос 5.** Оперативное управление электроустановками – это:

Категория управления оборудованием тяговых подстанций, районов электроснабжения, районов контактной сети, при которой все работы по обслуживанию электроустановок производятся с ведома энергодиспетчера.

Категория управления оборудованием и ВЛ, при которой по приказу энергодиспетчера должны выполняться переключения при подготовке места работ, допуск к работе, локализация и устранение повреждений, восстановление нормального режима работы электроустановки, сборка схем плавки гололеда, изменение уставок защит.

Категория управления оборудованием тяговых подстанций, районов электроснабжения, районов контактной сети, при которой все работы по обслуживанию электроустановок производятся с ведома энергодиспетчера, допуск к работе, локализация и устранение повреждений, восстановление нормального режима работы электроустановки, сборка схем плавки гололеда, изменение уставок защит.

**Вопрос 6.** Переключения коммутационных аппаратов и допуск к работе на оборудование, находящееся в управлении энергодиспетчера, оформляется:

Приказом с записью в оперативном журнале.

Распоряжением с записью в журнале установленной формы

Уведомлением с записью в журнале установленной формы оперативного персонала, осуществивший переключение

**Вопрос 7.** Допускается ли при передаче оперативной информации (приказов, уведомлений и т.п.) энергодиспетчером использовать сотовую связь

Допускается, если данная сотовая связь используется под категорией – служебная (служебный номер)

Не допускается в любом случае

Допускается, если на время переговоров телефон подключен параллельно селекторной связи, оборудованную регистраторами переговоров

**Вопрос 8.** Энергодиспетчер, управляющий электроустановками дистанции электроснабжения, обязан (исключить лишнее):

Обеспечить нормальную работу устройств электроснабжения.

Выполнять оперативное управление устройствами электроснабжения.

Обеспечить организацию технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения дистанции электроснабжения.

Устранять нарушения нормальной работы устройств электроснабжения с учетом поездной обстановки.

Произвести осмотр оборудования тяговой подстанции, причем осмотр проводится одновременно принимающим и сдающим смену.

**Вопрос 9.** При несчастных случаях, происшедших при работах в устройствах электроснабжения, энергодиспетчер обязан:

Для освобождения пострадавшего от действия электрического тока производить снятие напряжения с устройств электроснабжения.

Организовывать перевозку пострадавшего автомашиной, автомотрисой, мотовозом, автодрезиной или другими транспортными средствами.

О несчастном случае незамедлительно докладывать руководству дистанции электроснабжения.

Все перечисленные действия.

**Вопрос 10.** Допускается ли совмещать приказы на переключение разъединителей, выключателей (коммутационных аппаратов) и приказы на производство работ в устройствах электроснабжения:

Допускается

Допускается, с разрешения энергодиспетчера, с обязательной записью в журнал установленной формы.

Не допускается

**Вопрос 11.** К устройствам технологической автоматике относится:

1. Устройство автоматического охлаждения трансформаторов.
2. Все перечисленные устройства.
3. Устройство телеуправления
4. Устройство автоматического регулирования напряжения

**Вопрос 12.** К устройствам системной автоматике относится:

1. Устройство телесигнализации
2. Устройство автоматического охлаждения трансформаторов.
3. Все перечисленные устройства.
4. Устройство автоматического регулирования напряжения

**Вопрос 13.** К устройствам системной автоматике относится:

1. Устройство телеуправления.
2. Устройство автоматического повторного включения.

3. Устройство автоматического подогрева приводов и масла высоковольтных выключателей.
4. Все перечисленные устройства

**Вопрос 14.** К устройствам технологической автоматике относится:

1. Устройство телеуправления.
2. Все перечисленные устройства.
3. Устройство программно-логического включения и отключения оборудования.
4. Устройство автоматического включения резерва

**Вопрос 15.** К устройствам системной автоматике относится:

1. Устройство программно логического включения и отключения оборудования.
2. Устройство телеизмерения.
3. Все перечисленные устройства
4. Устройство автоматического включения резерва

**Вопрос 16. К системной автоматике относится:**

1. устройства противопожарной сигнализации.
2. релейная защита.
3. все перечисленные системы
4. программно технический комплекс АРМ энергодиспетчера

**Вопрос 17.** К технологической автоматике относится:

1. релейная защита.
2. все перечисленные системы.
3. программно технический комплекс АРМ энергодиспетчера.
4. устройства противопожарной сигнализации

ПК-3.1. Анализирует и составляет схемы автоматизированных систем управления, алгоритмы работы блоков и отдельных узлов систем телемеханического управления устройствами электроснабжения

Обучающийся знает: технический регламент; основные характеристики систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения и объектов; структурные схемы и основные функции систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения управления

**Вопрос 18.** Цель управления СЭЛ в аварийном режиме это:

1. Поддержание устойчивости электроснабжения и качества электроэнергии при обеспечении сохранности и предотвращении недопустимого износа оборудования, электробезопасности и перевод системы за минимально возможное время в нормальный режим.
2. Восстановление электроснабжения при минимальном ущербе для потребителей из-за перерыва в электроснабжении и обеспечение сохранности оборудования и электробезопасности.
3. Локализация и устранение аварии при минимальном причиненном ею ущербе.
4. Надежное снабжение потребителей электроэнергией установленного качества при максимальной экономичности и выполнении условий по безопасности электроснабжения, сохранности оборудования, влиянию на окружающую среду и питающую электросистему

**Вопрос 19.** Цель управления СЭЛ в послеаварийном режиме это:?

1. Поддержание устойчивости электроснабжения и качества электроэнергии при обеспечении сохранности и предотвращении недопустимого износа оборудования, электробезопасности и перевод системы за минимально возможное время в нормальный режим.
2. Восстановление электроснабжения при минимальном ущербе для потребителей из-за перерыва в электроснабжении и обеспечение сохранности оборудования и электробезопасности.
3. Локализация и устранение аварии при минимальном причиненном ею ущербе.
4. Надежное снабжение потребителей электроэнергией установленного качества при максимальной экономичности и выполнении условий по безопасности электроснабжения, сохранности оборудования, влиянию на окружающую среду и питающую электросистему

**Вопрос 20.** Цель управления СЭЛ в утяжеленном режиме это:

1. Поддержание устойчивости электроснабжения и качества электроэнергии при обеспечении сохранности и предотвращении недопустимого износа оборудования, электробезопасности и перевод системы за минимально возможное время в нормальный режим.
2. Восстановление электроснабжения при минимальном ущербе для потребителей из-за перерыва в электроснабжении и обеспечение сохранности оборудования и электробезопасности.
3. Локализация и устранение аварии при минимальном причиненном ею ущербе.
4. Надежное снабжение потребителей электроэнергией установленного качества при максимальной экономичности и выполнении условий по безопасности электроснабжения, сохранности оборудования, влиянию на окружающую среду и питающую электросистему

**Вопрос 21.** Цель управления СЭЛ в нормальном режиме это:

1. Поддержание устойчивости электроснабжения и качества электроэнергии при обеспечении сохранности и предотвращении недопустимого износа оборудования, электробезопасности и перевод системы за минимально возможное время в нормальный режим.
2. Восстановление электроснабжения при минимальном ущербе для потребителей из-за перерыва в электроснабжении и обеспечения сохранности оборудования и электробезопасности.
3. Локализация и устранение аварии при минимальном причиненном ею ущербе.
4. Надежное снабжение потребителей электроэнергией установленного качества при максимальной экономичности и выполнении условий по безопасности электроснабжения, сохранности оборудования, влиянию на окружающую среду и питающую электросистему

**Вопрос 22.** Технологическая автоматика решает:

1. Задачи управления, обеспечивающие нормальную работу электроэнергетического оборудования, необходимой для выполнения им своих функций, определяемых условиями работы в устройствах электроснабжения..
2. Задачи управления процессом электроснабжения, обеспечивающего автоматическое управление в нормальном, утяжеленном, аварийном и послеаварийном режиме работы электроэнергетическом оборудовании
3. Задачи управления, связанные с автоматизированным сбором, обработкой информации, и централизованным управлением и контролем устройствами электроснабжения

**Вопрос 23.** Системная автоматика решает:

1. Задачи управления процессом электроснабжения, обеспечивающего автоматическое управление в нормальном, утяжеленном, аварийном и послеаварийном режиме работы электроэнергетическом оборудовании.
2. Задачи управления, связанные с автоматизированным сбором, обработкой информации, и централизованным управлением и контролем устройствами электроснабжения
3. Задачи управления, обеспечивающие нормальную работу электроэнергетического оборудования, необходимой для выполнения им своих функций, определяемых условиями работы в устройствах электроснабжения.

**Вопрос 24.** Телемеханическая система решает:

1. Задачи управления процессом электроснабжения, обеспечивающего автоматическое управление в нормальном, утяжеленном, аварийном и послеаварийном режиме работы электроэнергетическом оборудовании.
2. Задачи управления, связанные с автоматизированным сбором, обработкой информации, и централизованным управлением и контролем устройствами электроснабжения.
3. Задачи управления, обеспечивающие нормальную работу электроэнергетического оборудования, необходимой для выполнения им своих функций, определяемых условиями работы в устройствах электроснабжения

**Вопрос 25.** Информационный измерительный комплекс реализует функции (выбрать один или несколько ответов):

1. сбора и обработки информации о состоянии средств измерений
2. расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки
3. подготовка отчета в XML-формате для передачи требуемых данных в НП «АТС» по электронной почте
4. автоматический сбор информации по учету электроэнергии от приборов учета
5. проведения измерений

**Вопрос 26** Информационный вычислительный комплекс электроустановки реализует функции (выбрать один или несколько ответов):

1. сбора и обработки информации о состоянии средств измерений
2. расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки
3. подготовка отчета в XML-формате для передачи требуемых данных в НП «АТС» по электронной почте
4. автоматический сбор информации по учету электроэнергии от приборов учета
5. проведения измерений

**Вопрос 27.** Информационный вычислительный комплекс электроустановки реализует функции (выбрать один или несколько ответов):

1. сбора и обработки информации о состоянии средств измерений
2. расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки
3. подготовка отчета в XML-формате для передачи требуемых данных в НП «АТС» по электронной почте
4. автоматический сбор информации по учету электроэнергии от приборов учета
5. проведения измерений

**Вопрос 28.** Информационный измерительный комплекс включает в себя следующие технические средства (выбрать один или несколько ответов):

1. Измерительные трансформаторы тока
2. Промконтроллер или сервер в промышленном исполнении
3. Измерительные трансформаторы напряжения
4. Приборы учета
5. Технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура)

**Вопрос 29.** Информационный вычислительный комплекс электроустановки включает в себя следующие технические средства (выбрать один или несколько ответов):

1. Измерительные трансформаторы тока
2. Промконтроллер или сервер в промышленном исполнении
3. Измерительные трансформаторы напряжения
4. Приборы учета
5. Технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура)

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Образовательный результат   |
|--|---|
| ПК-3.2. Разрабатывает алгоритмы оперативных переключений устройств электроснабжения при плановых работах и нарушениях нормальной работы  | Обучающийся умеет: анализировать схему диспетчерского управления устройствами электроснабжения на ж/д транспорте в зависимости от уровня, целей и задач управления с учетом эксплуатационно-технических требований.   |
| <p style="text-align: center;">Задание №1</p> <p>Для заданного участка в АРМ ЭЧЦ произвести анализ структурной схемы участка тягового электроснабжения. Определить количество, состав и назначение контролируемых пунктов.</p> <p style="text-align: center;">Задание №2</p> <p>Для заданного участка в АРМ ЭЧЦ произвести анализ щитовой схемы участка тягового электроснабжения. Определить количество, состав и назначение объектов диспетчерского управления, в зависимости от вида управления (РУ, ТУ, ДУ, ТС).</p> <p style="text-align: center;">Задание №3</p> <p>Для заданного участка в АРМ ЭЧЦ произвести анализ щитовой схемы энергетических пунктов (ПС, ППС, ЭЧЭ). Определить для каждого распределительного устройства текущее состояние устройств (Вкл/Откл), количество, состав и назначение объектов диспетчерского управления, в зависимости от вида управления (РУ, ТУ, ДУ, ТС).</p> <p style="text-align: center;">Задание №4</p> <p>Для заданного участка в АРМ ЭЧЦ произвести анализ щитовой схемы участка тягового электроснабжения. Определить количество, состав и назначение устройств технологической автоматики на КП, входящих в состав участка.</p> <p style="text-align: center;">Задание №5</p> <p>Для заданного участка в АРМ ЭЧЦ произвести анализ щитовой схемы участка тягового электроснабжения. Определить количество, состав и назначение устройств системной автоматики, на КП, входящих в состав участка.</p>  |   |
| ПК-3.2. Разрабатывает алгоритмы оперативных переключений устройств электроснабжения при плановых работах и нарушениях нормальной работы  | Обучающийся владеет: техническим регламентом; способностью разрабатывать и анализировать рабочие и типовые заявки на выполнение оперативных переключений устройств электроснабжения при плановых работах и нарушениях нормальной работы системы тягового электроснабжения |
| <p style="text-align: center;">Задание №6</p> <p>Проанализировать участок тягового электроснабжения Кбш жд. Составить типовую Тактическую заявку для производства работ на контактной сети со снятием напряжения. Разработать алгоритм необходимых переключений устройств электроснабжения для начала и окончания производства работ.</p> <p style="text-align: center;">Задание №7</p> <p>Проанализировать участок тягового электроснабжения Кбш жд. Составить типовую Аварийную заявку для производства работ на контактной сети со снятием напряжения. Разработать алгоритм необходимых переключений устройств электроснабжения для начала и окончания производства работ.</p> <p style="text-align: center;">Задание №8</p> <p>Проанализировать участок тягового электроснабжения Кбш жд. Разработать дополнительные мероприятия по ТБ, связанные с движением поездов при организации плановых работ на участке контактной сети со снятием напряжения (Запрещение движения по № съездов и за № стрелок)</p> <p style="text-align: center;">Задание №9</p> <p>Проанализировать участок тягового электроснабжения Кбш жд. Расписать алгоритм действия ЭЧЦ с основными этапами прохождения типовой заявки до рабочей в случае организации производства работ на заданном участке</p> <p style="text-align: center;">Задание №10</p> <p>Проанализировать участок электроснабжения Кбш жд. Составить типовую Тактическую заявку для производства работ на контактной сети под напряжением. Разработать алгоритм необходимых переключений устройств электроснабжения для начала и окончания производства работ .</p> <p style="text-align: center;">Задание №11</p> <p>Проанализировать участок тягового электроснабжения Кбш жд. В АРМ ЭЧЦ Осуществить перевод питания контактной сети станции на байпасный фидер при заявленной работе на контактной сети в зоне «Х» по «Х» пути со снятием напряжения. Разработать алгоритм действий ЭЧЦ при осуществлении оперативного переключения.</p> |   |
| ПК-3.1. Анализирует и составляет схемы автоматизированных систем управления, алгоритмы работы блоков и отдельных узлов систем  | Обучающийся умеет: анализировать и составлять схемы автоматизированных систем управления, алгоритмы работы  |

|  |   |
|--|---|
| телемеханического управления устройствами электроснабжения   | блоков и отдельных узлов систем телемеханического управления устройствами электроснабжения  |
| <p style="text-align: center;">Задание № 12.</p> <p>Проанализировать заданный участок тягового электроснабжения Кбш жд. Составить структурную схему телемеханизации участка на базе программируемых логических контроллеров PLC АСТМУ. Произвести расчет числа и выбор типа стойки для каждого КП с учетом информационной емкости. Предусмотреть снятие параметров телеизмерения с основных шин РУ ЭЧЭ, ПС, ППС.</p> <p style="text-align: center;">Задание № 13.</p> <p>Проанализировать заданный участок электроснабжения Кбш жд. Составить структурную схему телемеханизации участка на базе микропроцессорной системе телемеханики АМТ. Произвести расчет числа и выбор типа стойки для каждого КП с учетом информационной емкости. Предусмотреть снятие параметров телеизмерения с основных шин РУ ЭЧЭ, ПС, ППС.</p> <p style="text-align: center;">Задание № 14.</p> <p>Проанализировать заданный участок тягового электроснабжения Кбш жд. Составить структурную схему телемеханизации участка на базе микроэлектронной системе телемеханики МСТ-95. Произвести расчет числа и выбор типа стойки для каждого КП с учетом информационной емкости. Предусмотреть снятие параметров телеизмерения с основных шин РУ ЭЧЭ, ПС, ППС.</p> <p style="text-align: center;">Задание № 15.</p> <p>По заданной временной диаграмме (выдается преподавателем) проанализировать работу основных блоков и узлов устройства ТСКП для опроса заданного числа контактов-датчиков. Сделать вывод о правильности работы триггеров шифратора блока распределителя.</p> <p style="text-align: center;">Задание № 16.</p> <p>По заданной временной диаграмме (выдается преподавателем) проанализировать работу основных блоков и узлов устройства ТСДП при приеме извещения о текущем состоянии заданного количества выключателей (вкл/откл). Сделать вывод о корректности работы блока шифратора и блока устройства управления.</p> <p style="text-align: center;">Задание № 17.</p> <p>Для заданной временной диаграмме (выдается преподавателем) проанализировать работу основных блоков и узлов устройства ТУКП при переключении заданного числа выключателей для заданного числа КП. Сделать вывод о корректности работы блока распределителя.</p> <p style="text-align: center;">Задание № 18.</p> <p>Для заданной временной диаграмме (выдается преподавателем) проанализировать работу основных блоков и узлов устройства ТУДП при формировании кодовой серии для переключения заданного числа выключателей. Сделать вывод о корректности работы блока кодирования, блока распределителя.</p> <p style="text-align: center;">Задание № 19.</p> <p>Для заданной функциональной схемы (выдается преподавателем) проанализировать работу Блока Распределителя передающего устройства телесигнализации. Определить число триггеров шифратора, составить таблицу соответствия входных и выходных сигналов шифратора/дешифратора. Построить временную диаграмму работы триггеров Блока Распределителя.</p> <p style="text-align: center;">Задание 20.</p> <p>Для заданной функциональной схеме ТУДП (выдается преподавателем) проанализировать работу Блока Кодирования. Составить таблицу соответствия входных и выходных сигналов Блока кодирования для формирования длинного импульса длительностью 4 импульса ГТИ. Построить временную диаграмму работы Блока Кодирования.</p> <p style="text-align: center;">Задание № 21.</p> <p>Для заданной однолинейной схемы ЭЧЭ (выдается преподавателем) произвести выбор места подключения точек коммерческого и технического учета, определить количество и тип измерительных ТТ и ТН в распределительных устройствах 110, 35, 6(10) кВ.</p> |   |
| ПК-3.1. Анализирует и составляет схемы автоматизированных систем управления, алгоритмы работы блоков и отдельных узлов систем телемеханического управления устройствами электроснабжения   | Обучающийся владеет: методикой проектирования структуры системы телемеханического управления и контроля устройствами электроснабжения; методикой кодирования и передачи информации. |
| <p style="text-align: center;">Задание № 22.</p> <p>Для заданного числа объектов телесигнализации выбрать рациональный метод кодирования телемеханических сигналов в устройстве телесигнализации ТСДП. Выполнить проверку кодовой серии в зависимости от допустимого времени передачи сообщений, скорости передачи сообщения и требуемой информационной емкости устройства.</p>  |   |

Задание № 23.

Для заданного количества КП и числа объектов управления выбрать рациональный метод кодирования телемеханических сигналов в устройстве телеуправления ТУДП. Выполнить проверку кодовой серии в зависимости от допустимого времени передачи сообщений, скорости передачи сообщения и требуемой информационной емкости устройства.

Задание № 24.

Произвести проверку по выбору коэффициента трансформации трансформаторов тока и сделать вывод:

Данные для расчета электрических присоединений

| № | Наименование присоединения | Номинальный ток ТТ,<br>А |           | $I_{кз}, \text{кА}$ | $I_{\max}(\text{А})$ | $I_{\min}(\text{А})$ |
|---|----------------------------|--------------------------|-----------|---------------------|----------------------|----------------------|
|   |                            | Первичный                | Вторичный |                     |                      |                      |
| 1 | Ввод 10 кВ                 | 1500                     | 5         | 8,374               | 1247                 | 65                   |

Вывод:

При максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора – ***ТТ не соответствует***. При минимальной рабочей нагрузке во вторичной обмотке трансформатора – ***ТТ не соответствует***

При максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора – ***ТТ соответствует***. При минимальной рабочей нагрузке во вторичной обмотке трансформатора – ***ТТ не соответствует***

При максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора – ***ТТ не соответствует***. При минимальной рабочей нагрузке во вторичной обмотке трансформатора – ***ТТ соответствует***

При максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора – ***ТТ соответствует***. При минимальной рабочей нагрузке во вторичной обмотке трансформатора – ***ТТ соответствует***

Задание № 25.

Пользуясь справочными материалами производителей микросхем малой и средней степени интеграции произвести оптимальный выбор элементной базы для заданной функциональной схемы (выдается преподавателем) Блока Распределителя. Нарисовать в САПР принципиальную схему узла телемеханики. Составить спецификацию.

Задание № 26.

Пользуясь справочными материалами производителей микросхем малой и средней степени интеграции произвести оптимальный выбор элементной базы для заданной функциональной схемы передающего полукомплекта (выдается преподавателем) Блока Кодирования. Нарисовать в САПР принципиальную схему узла телемеханики. Составить спецификацию.

Задание № 27.

Пользуясь справочными материалами производителей микросхем малой и средней степени интеграции произвести оптимальный выбор элементной базы для заданной функциональной схемы приемного полукомплекта (выдается преподавателем) Блока Устройства Управления. Нарисовать в САПР принципиальную схему узла телемеханики. Составить спецификацию.

### 2.3. Задание для выполнения курсового проекта

Проектирование приемных и передающих полукомплектов устройств телемеханики на базе интегральных микросхем. Выбор условия выбора рационального способа кодирования сообщений, анализ работы устройства на функциональном уровне, выбор элементной базы, анализ работы основных блоков и узлов устройства по временной диаграмме.

1. По исходным данным, в зависимости от информационной емкости устройства выбрать наиболее рациональный способ кодирования сообщений в устройствах телеуправления/телесигнализации

2. Разработка структурной схемы проектируемого устройства, с разработкой логических связей между структурными блоками.

3. Разработка функциональной схемы проектируемого устройства, с разработкой логических связей между функциональными блоками. Определение состава устройств и числа логических элементов.

4. Разработка принципиальной схемы проектируемого устройства в системе САПР с разработкой спецификации элементов. Определение состава и числа элементов микросхем малой и средней степени интеграции.

5. Разработка временной диаграммы основных блоков и узлов принципиальной схемы, описывающая работу устройства за один цикл формирования кодовой серии в линии связи/один цикл обработки кодовой серии из линии связи.

#### Исходные данные (типовой вариант)

|  |                       |                     |
|--|-----------------------|---------------------|
| Последняя цифра шифра                              |                       | 4                   |
| Вид устройства                                     |                       | Телеуправление      |
| Полукомплект                                       |                       | Приёмный ТУ КП      |
| Число контролируемых пунктов                       |                       | 6                   |
| Пропускная способность канала связи С, имп/с       |                       | 25                  |
| Тип микросхем                                      | Устройство Управления | K155                |
| Предпоследняя цифра шифра                          |                       | 4                   |
| Число объектов управления на каждом пункте         |                       | 14                  |
| Число серий при передаче приказа                   |                       | Двукратная передача |
| Максимальное допустимое время передачи $T_{в}$ , с |                       | 3,4                 |

#### Вопросы к защите курсового проекта:

1. Назначение систем телемеханики в системе тягового электроснабжения
2. Выбор рационального способа кодирования приказа
3. Назначение основных блоков структурной схемы
4. В каких режимах работает передающий полукомплект
5. Режим кодообразования включает в себя последовательность работы каких блоков и узлов устройства
6. Режим циклического опроса включает в себя последовательность работы каких блоков и узлов устройства
7. Назначение, состав и принцип работы шифратора блока распределителя
8. Назначение, состав и принцип работы дешифратора блока распределителя
9. Назначение, состав и принцип работы блока кодирования
10. Назначение, состав и принцип работы логического блока
11. Назначение триггер-флага
12. Принцип формирования длинного импульса
13. Принцип формирования фазирующего импульса
14. Назначение и основные параметры микросхем серии K176

#### 2.4. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации (экзамен)

- 1 Актуальность изучение дисциплины АСЭ. Основные типы телемеханики, используемые на ж.д. транспорте
- 2 Задачи, решаемые телемеханическими системами
- 3 Типы систем автоматического управления АСУ ТП, АСОУ
- 4 Общие сведения. Помехозащищенные коды
- 5 Методы повышения достоверности передачи кодированной информации

- 6 Общие сведения об устройствах телемеханики
- 7 Методы передачи информации в устройствах ТУ-ТС. Электрический метод
- 8 Методы передачи информации в устройствах ТУ-ТС. Частотный метод
- 9 Методы передачи информации в устройствах ТУ-ТС. Временной метод
- 10 Методы синхронизации распределителей. Тактовая синхронизация.
- 11 Методы синхронизации распределителей. Циклическая синхронизация.
- 12 Методы синхронизации распределителей. Синхронизация от общей питающей сети.
- 13 Принципы построения устройств телеизмерения
- 14 Система электроснабжения железных дорог как сложный объект управления
- 15 Виды и уровни управления электроэнергетическим оборудованием в диспетчерско-технологическом управлении устройствами дистанции электроснабжения
- 16 Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) ее роль в диспетчерско-технологическом управлении дистанцией электроснабжения
- 17 Классификация каналов связи
- 18 Проводные линии связи
- 19 Разделение каналов связи
- 20 Каналы телемеханики по линиям электропередачи и распределительным силовым линиям
- 21 Волоконно-оптические линии и сети связи
- 22 Включение аппаратуры телемеханики в линии связи
- 23 Построение и анализ работы функциональной схемы передающего устройства телесигнализации системы телемеханики.
- 24 Построение и анализ работы принципиальной схемы передающего устройства телесигнализации системы телемеханики
- 25 Построение и анализ работы функциональной схемы приемного устройства телесигнализации
- 26 Построение и анализ работы принципиальной схемы приемного устройства телесигнализации системы
- 27 Построение и анализ работы функциональной схемы передающего устройства телеуправления системы телемеханики
- 28 Построение и анализ работы принципиальной схемы передающего устройства телеуправления системы телемеханики
- 29 Построение и анализ работы функциональной схемы приемного комплекта телеуправления
- 30 Построение и анализ работы принципиальной схемы приемного комплекта телеуправления системы телемеханики
- 31 Построение временных диаграмм кодовых комбинаций, комплекта ТУ -ТС
32. Основные тенденции развития систем телемеханического управления устройствами электроснабжения на железнодорожном транспорте.
33. Реализация современных систем телемеханического управления на микропроцессорной элементной базе. Программируемые логические контроллеры.
34. Обзор существующих систем телемеханики электрифицированных железных дорог. Сравнительные технические, эксплуатационные и экономические характеристики.
35. Автоматизированная система телемеханического управления (АСТМУ).
36. Система телемеханики АМТ на основе микропроцессорных технологий.
37. Автоматизация работы энергодиспетчерских пунктов.
38. Совершенствование системы автоматизированного управления устройствами электроснабжения. Экспертные системы.
39. Система автоматизированного учета электроэнергии АИИС. Требования и принцип построения системы.
40. Регламент оперативных переключений в АРМ ЭЧЦ при организации производства плановых и аварийных работ на участке тягового электроснабжения.
41. Измерительные трансформаторы тока и напряжение. Технические требования.
42. Приборы учета электрической энергии. Технические требования.
43. Современные микропроцессорные терминалы по автоматизации технологических процессов в системе тягового электроснабжения.

## 2.5. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации (зачет)

- 1 Актуальность изучение дисциплины АСЭ. Основные типы телемеханики, используемые на ж.д. транспорте
- 2 Задачи, решаемые телемеханическими системами
- 3 Типы систем автоматического управления АСУ ТП, АСОУ
- 4 Общие сведения. Помехозащищенные коды
- 5 Методы повышения достоверности передачи кодированной информации
- 6 Общие сведения об устройствах телемеханики
- 7 Методы передачи информации в устройствах ТУ-ТС. Электрический метод
- 8 Методы передачи информации в устройствах ТУ-ТС. Частотный метод
- 9 Методы передачи информации в устройствах ТУ-ТС. Временной метод
- 10 Методы синхронизации распределителей. Тактовая синхронизация.
- 11 Методы синхронизации распределителей. Циклическая синхронизация.
- 12 Методы синхронизации распределителей. Синхронизация от общей питающей сети.
- 13 Принципы построения устройств телеизмерения
- 14 Система электроснабжения железных дорог как сложный объект управления
- 15 Виды и уровни управления электроэнергетическим оборудованием в диспетчерско-технологическом управлении устройствами дистанции электроснабжения
- 16 Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) ее роль в диспетчерско-технологическом управлении дистанцией электроснабжения
- 17 Классификация каналов связи
- 18 Проводные линии связи
- 19 Разделение каналов связи
- 20 Каналы телемеханики по линиям электропередачи и распределительным силовым линиям
- 21 Волоконно-оптические линии и сети связи
- 22 Включение аппаратуры телемеханики в линии связи
- 23 Построение и анализ работы функциональной схемы передающего устройства телесигнализации системы телемеханики.
- 24 Построение и анализ работы принципиальной схемы передающего устройства телесигнализации системы телемеханики
- 25 Построение и анализ работы функциональной схемы приемного устройства телесигнализации
- 26 Построение и анализ работы функциональной схемы передающего устройства телеуправления системы телемеханики
- 27 Построение и анализ работы функциональной схемы приемного комплекта телеуправления

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы –75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

- «**Отлично/зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
- «**Хорошо/зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
- «**Удовлетворительно/зачтено**» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не

менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по защите курсового проекта**

**«Отлично»** (5 баллов) – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**«Хорошо»** (4 балла) – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил две-три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – ставится за курсовой проект, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно», либо работа выполнена обучающимся не самостоятельно.

*Виды ошибок:*

- *грубые: неумение сделать обобщающие выводы, отсутствие знаний методик расчетов.*

- *негрубые: неточности в выводах, ошибки в построении схем и графиков, нарушение требований оформления.*

### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины, способствующих освоению компетенций: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины, способствующих освоению компетенций: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы, способствующих освоению компетенций: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы предназначенных для освоения компетенций изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.