

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Информационно-телекоммуникационные технологии в  
электроэнергетических системах

**Код модуля**  
1157011

**Модуль**  
Информационно-телекоммуникационные  
технологии в электроэнергетических системах

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Мухлынин Никита Дмитриевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированных электрических систем
2	Тейхриб Генрих Иванович	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	автоматизированных электрических систем

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

- Мухлынин Никита Дмитриевич, Доцент, автоматизированных электрических систем

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах**

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	1
		Реферат	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК-3 -Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния	З-29 - Сформулировать назначение и перечислить особенности реализации протоколов обмена информацией MMS, Sampled Values и GOOSE для обмена информацией в коммуникационных сетях цифровых энергообъектов З-30 - Сформулировать общие принципы, на которых строятся архитектуры коммуникационных сетей и взаимодействия оборудования на цифровых подстанциях П-16 - Применять программное обеспечение для мониторинга	Зачет Контрольная работа Лекции

	коммуникационной сети при настройке приема и передачи данных между устройствами У-18 - Выбирать архитектуру цифровой подстанции в зависимости от заданных условий проектирования	
ПК-4 -Способен проектировать новые объекты электроэнергетики с технико-экономическим обоснованием проектов	<p>З-2 - Сформулировать назначение и перечислить особенности реализации протоколов обмена информацией MMS, Sampled Values и GOOSE для обмена информацией в коммуникационных сетях цифровых энергообъектов</p> <p>З-3 - Сформулировать общие принципы, на которых строятся архитектуры коммуникационных сетей и взаимодействия оборудования на цифровых подстанциях</p> <p>П-2 - Применять программное обеспечение для мониторинга коммуникационной сети при настройке приема и передачи данных между устройствами</p> <p>У-3 - Выбирать архитектуру цифровой подстанции в зависимости от заданных условий проектирования</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>
ПК-5 -Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления электроэнергетической системой, определять эффективные режимы её работы	<p>З-28 - Сформулировать назначение и перечислить особенности реализации протоколов обмена информацией MMS, Sampled Values и GOOSE для обмена информацией в коммуникационных сетях цифровых энергообъектов</p> <p>З-29 - Сформулировать общие принципы, на которых строятся архитектуры коммуникационных сетей и взаимодействия оборудования на цифровых подстанциях</p> <p>П-15 - Применять программное обеспечение для мониторинга коммуникационной сети при</p>	<p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Реферат</p>

	настройке приема и передачи данных между устройствами У-16 - Выбирать архитектуру цифровой подстанции в зависимости от заданных условий проектирования	
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.7</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа</i>	1,4	60
<i>систематическая работа с лекционным материалом</i>	1,8	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>реферат</i>	1,16	60
<i>участие в семинарах</i>	1,16	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Распределенные ССПИ и связь основных компонентов между собой
  2. Современные датчики тока и напряжения
  3. Цифровые сети передачи данных
  4. Принципы обеспечения резервирования функциональных блоков вторичных устройств
  5. Цифровые системы оперативного тока и собственных нужд
  6. Возможности современного первичного оборудования
  7. Синхронизация времени компонентов ССПИ
  8. SCADA-системы
  9. Системы управления возобновляемыми источниками энергии
- LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Основные технические решения по созданию ССПИ

Примерные задания

В состав контрольной работы входят следующие обязательные пункты задания:

1. Выбрать архитектуру ССПИ. Определить количество функциональных уровней.
2. Изобразить архитектуру ССПИ в виде структурной схемы для ОДНОГО

присоединения, а именно:

- Выбрать функциональные решения по сбору ТС, ТИ, реализации ТУ в/из SCADA.
- Показать расстановку всех устройств всех уровней на структурной схеме ССПИ.
- Подписать пути передачи ТС, Т, ТУ между устройствами всех уровней до SCADA.

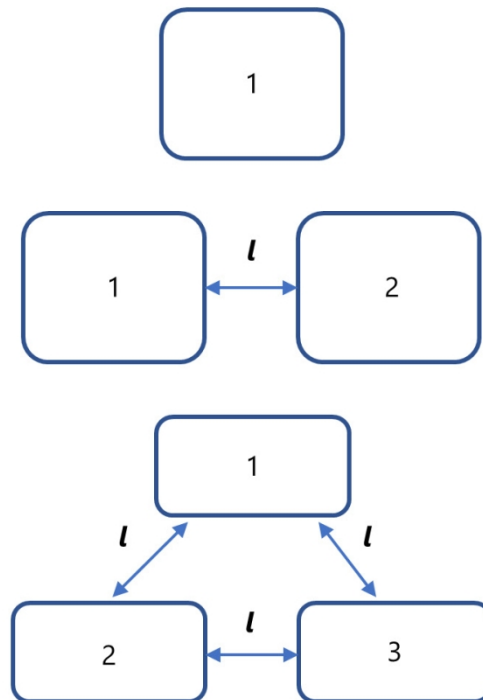
Контрольная работа выполняется в соответствии с вариантом задания. Список вариантов приложен.



Варианты заданий на контрольную работу «Основные технические решения по созданию ССПИ»

ФИО студента	Количество энергообъектов, шт.	Расстояние между энергообъектами, м	Число присоединений на каждом энергообъекте	Класс напряжения описываемого присоединения	Первичные измерения	Наличие оборудования в ячейке	Передача ТИ, ТС в ДП/ЦУС
	1	100	6	6-35 кВ	ЭлМАГ ТТ/ТН	ЭлМех Р3иА	Да
	3	2000	10	110 кВ и выше	Цифровые ТТ/ТН	МИП с ТИ	Нет
	2	1500	15	110 кВ и выше	ЭлМАГ ТТ/ТН	ЭлМех Р3иА	Да
	2	50	20	110 кВ и выше	Цифровые ТТ/ТН	Цифровой счетчик ЭЭ + ЭлМех Р3иА	Нет
	1	5	36	6-35 кВ	Цифровые ТТ/ТН	МИП с ТИ	Да
	3	500	10	6-35 кВ	ЭлМАГ ТТ/ТН	МПЗ с ТИ	Нет
	1	70	15	6-35 кВ	Цифровые ТТ/ТН	ЭлМех Р3иА	Да
	3	200	20	110 кВ и выше	Цифровые ТТ/ТН	Цифровой счетчик ЭЭ	Нет
	3	100	6	6-35 кВ	ЭлМАГ ТТ/ТН	Модуль с ТУ + ЭлМех Р3иА	Да
	1	2000	10	6-35 кВ	Цифровые ТТ/ТН	МПЗ с ТИ, ТС	Нет
	2	1500	15	6-35 кВ	Цифровые ТТ/ТН	МИП с ТИ	Да
	2	50	20	110 кВ и выше	ЭлМАГ ТТ/ТН	Цифровой счетчик ЭЭ + ЭлМех Р3иА	Нет
	1	5	36	6-35 кВ	Цифровые ТТ/ТН	ЭлМех Р3иА	Да
	3	500	10	6-35 кВ	Цифровые ТТ/ТН	Цифровой счетчик ЭЭ	Нет
	3	70	15	110 кВ и выше	Цифровые ТТ/ТН	МПЗ с ТИ, ТС	Да
	1	200	20	6-35 кВ	Цифровые ТТ/ТН	ЭлМех Р3иА	Нет
	2	1000	5	110 кВ и выше	ЭлМАГ ТТ/ТН	МИП с ТИ + ЭлМех Р3иА	Нет
	3	100	6	110 кВ и выше	ЭлМАГ ТТ/ТН	Контроллер ТМ с Т, ТС, ТУ	Да
	1	2000	10	6-35 кВ	Цифровые ТТ/ТН	Модуль ТС + ЭлМех Р3иА	Нет
	1	1500	15	110 кВ и выше	Цифровые ТТ/ТН	МИП с ТИ + ЭлМех Р3иА	Да
	1	50	20	6-35 кВ	ЭлМАГ ТТ/ТН	Модуль ТИ	Нет
	3	5	36	6-35 кВ	ЭлМАГ ТТ/ТН	ЭлМех Р3иА	Да
	3	500	10	110 кВ и выше	Цифровые ТТ/ТН	Цифровой счетчик ЭЭ + ЭлМех Р3иА	Нет
	2	70	15	110 кВ и выше	ЭлМАГ ТТ/ТН	Контроллер ТМ с Т, ТС, ТУ	Да
	1	200	20	6-35 кВ	Цифровые ТТ/ТН	ЭлМех Р3иА	Нет
	2	1000	15	110 кВ и выше	Цифровые ТТ/ТН	Контроллер ТМ с Т, ТС, ТУ	Да
	2	1000	5	6-35 кВ	ЭлМАГ ТТ/ТН	МИП с ТИ	Нет

Варианты энергообъектов:



LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Реферат

Примерный перечень тем

1. Информационные архитектуры традиционных цифровых энергообъектов
2. Источники информации, измерений, сигналов
3. Типы измерений
4. Передача информации
5. Технологии, обеспечивающие функционирование информационно-измерительных подсистем

Примерные задания

Рефераты готовятся в разрезе представленного перечня тем. Защита рефератов проходит на семинарских занятиях с докладом и презентацией.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Архитектуры ССПИ: централизованная, частично распределенная, распределенная
2. Передача информации на большие расстояния
3. Системы технологической связи с блоками управления генерирующих установок
4. Синхронизированные векторные измерения
5. Измерения действующих величин режимных параметров
6. Высокодискретные измерения токов и напряжений

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.