

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вопросы функционирования электрических станций и подстанций

**Код модуля**  
1156661

**Модуль**  
Электрические станции и подстанции

**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	Дмитриев Степан Александрович	кандидат наук, доцент	Доцент	автоматизированных электрических систем
2	Кокин Сергей Евгеньевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	автоматизированных электрических систем

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- **Дмитриев Степан Александрович, Доцент, автоматизированных электрических систем**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Вопросы функционирования электрических станций и подстанций**

1.	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	5	
2.	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет Экзамен	
4.	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Вопросы функционирования электрических станций и подстанций**

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-13 -Способен выполнять проектные работы по созданию энергетических установок, электростанций и комплексов на базе возобновляемых источников энергии в соответствии с техническими заданиями (Электроэнергетика и электротехника)	3-16 - Описывать устройство и работу синхронных турбогенераторов и гидрогенераторов 3-17 - Описывать системы охлаждения и регулирования синхронных генераторов 3-18 - Описывать нагрузочные характеристики режимов работы генераторов 3-19 - Объяснять принципы и правила построения схем электрических соединений энергообъектов 3-20 - Описывать порядок выполнения оперативных переключений на объектах электроэнергетики	Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	П-14 - Моделировать включения генераторов на параллельную работу с электрической системой П-15 - Предлагать рациональный вариант схемы электрических соединений энергообъекта У-15 - Выбирать рациональный вариант схемы электрических соединений энергообъекта У-16 - Формулировать порядок производства оперативных переключений	
--	---	--

### 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 – 0.60</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	6,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение заданий на практических занятиях</i>	6,12	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.20</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
<i>выполнение лабораторных работ</i>	6,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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>		

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

<b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 1.00</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение заданий</i>	7,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</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>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
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. Выбор структурной схемы электрической подстанции.
2. Выбор структурной схемы блочной электростанции.
3. Конструктивное исполнение распределительных устройств.
4. Собственные нужды подстанций.
5. Схемы питания и резервирования собственных нужд ТЭЦ и ГРЭС, АЭС и КЭС.

Примерные задания

Выбрать схему соединения на высшей стороне 220 кВ проходной подстанции при наличии двух понижающих трансформаторов и шести линий электропередачи.

Предложить схему РУ 220 кВ и схему РУ 110 кВ электростанции с тремя блоками генератор-трансформатор и шестью линиями электропередачи.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Анализ систем возбуждения генераторов. Исследование режима самовозбуждения генератора. Включение генераторов на параллельную работу и синхронизация с энергосистемой. Исследование процесса ресинхронизации электростанции.
2. Исследование системы питания собственных нужд электростанций и подстанций.
3. Оперирование в РУ электростанции: имитация вывода в ремонт коммутационных аппаратов, шин и силовых трансформаторов, оперативные переключения.

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. Главные схемы электрических соединений подстанций.

Примерные задания

Составить схему электрических соединений с двумя рабочими и обходной системами сборных шин РУ 110 кВ для понижающей подстанции при следующих условиях:



- число подходящих линий 110 кВ – 2;
- число понижающих трансформаторов 110/10 кВ – 2.

Перечислить аварийные ситуации, приводящие к отключению двух трансформаторов.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Выбор схемы электрических соединений РУ высшего напряжения тупиковых, ответвительных, проходных и узловых понизительных подстанций.
2. Выбор выключателей в схеме подстанции.
3. Выбор разъединителей на подстанции.
4. Выбор трансформаторов тока.
5. Защита от перенапряжений на подстанции. Принцип действия разрядников и ограничителей перенапряжения.
6. Преимущества и недостатки ограничителей перенапряжения.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.3.2. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Проблемы увеличения единичной мощности генераторов
2. Системы охлаждения генераторов
3. Конструктивные особенности турбогенераторов
4. Требования к системам возбуждения генераторов, назначение, основные характеристики
5. Электромашинная система возбуждения
6. Тиристорная система самовозбуждения
7. Тиристорная система независимого возбуждения
8. Диодная бесщеточная система возбуждения
9. АГП с активным сопротивлением
10. АГП с дугогасительной решеткой
11. Включение генераторов на параллельную работу, способы синхронизации
12. Виды источников реактивной энергии
13. Понятие главной схемы электрических соединений, основное назначение, требования
14. Схемы с однократным подключением присоединений
15. Виды обходных устройств в схемах с однократным подключением присоединений
16. Схема многоугольника
17. Схема "3/2"
18. Схема "4/3"
19. Схема связанных многоугольников
20. Схема "улучшенная 3/2"
21. Схема ГТЛ с УОМ
22. Схемы электрических соединений ТЭЦ с поперечными связями

23. Классификация подстанций.
24. Схемы электрических соединений высокого напряжения тупиковых подстанций
25. Схемы электрических соединений высокого напряжения ответвительных подстанций
26. Схемы электрических соединений высокого напряжения проходных подстанций
27. Схемы электрических соединений высокого напряжения узловых подстанций
28. Схемы электрических соединений подстанций 6 -10 кВ
29. Основные потребители собственных нужд электрических станций. Принципы построения схем собственных нужд
30. Собственные нужды блочных тепловых электростанций
31. Собственные нужды атомных электростанций
32. Схемы питания ГЦН атомных электростанций
33. Назначение систем управления, контроля и сигнализации
34. Принципы построения систем управления, контроля и сигнализации
35. Щиты управления. Назначение щитов управления. Типы щитов управления
36. Контрольно-измерительные приборы
37. Дистанционное управление выключателями и разъединителями
38. Основные понятия систем дистанционного управления. Основные требования к системам дистанционного управления выключателями и разъединителями. Реализация команд по средствам дистанционного управления
39. Сигнализация и блокировки. Основные виды сигнализаций и их назначение
40. Сигнализация положения коммутационных аппаратов
41. Блокировка. Понятия блокировки. Основные назначения блокировки. Основные виды блокировки
42. Дистанционное управление выключателями
43. Блокировка от многократных включений. Назначение блокировки от многократных включений. Принципиальная схема устройства блокировки от многократного включения  
LMS-платформа – не предусмотрена

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

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-13	У-15 П-15	Контрольная работа