

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Электрооборудование электроэнергетических установок

**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 **Электрооборудование электроэнергетических установок**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1
		Расчетная работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Электрооборудование электроэнергетических установок**

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

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
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)	3-12 - Описывать условия работы проводников и аппаратов 3-13 - Описывать условия выбора силовых элементов электрической сети 3-14 - Объяснять критерии выбора современных коммутационных аппаратов 3-15 - Характеризовать методы оценки технико-экономических показателей объектов электроэнергетики П-12 - Выполнять разработку проектов элементов объектов электросетевого комплекса	Домашняя работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа Экзамен

	П-13 - Выбирать параметры регулирующих и компенсирующих устройств У-12 - Оценивать режимы загрузки силовых трансформаторов У-13 - Осуществлять выбор и проверку аппаратов и токоведущих частей объектов электросетевого комплекса У-14 - Оценивать техническое состояние оборудования	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 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 – 0.70</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа</i>	16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Домашняя работа</i>	15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
<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>		
<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	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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. Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания на электрооборудование.

2. Расчет и анализ токов КЗ.

3. Выбор коммутационных аппаратов.

4. Выбор измерительных трансформаторов.

5. Выбор токоограничивающих реакторов и ограничителей перенапряжений.

6. Выбор токоведущих частей.

7. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.

Примерные задания

По заданному значению тока короткого замыкания выбрать выключатели на подстанции.

Для заданного тока короткого замыкания оценить его термическое действие.

Для заданного тока короткого замыкания оценить его электродинамическое действие.

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. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Загрузка автотрансформатора.

Примерные задания

Определить допустимость загрузки автотрансформатора (мощность со знаком «+» «вытекает» из обмотки, со знаком «-» - «втекает»).

АТДЦТН-250000/500/110.  $U_{вн}=500.0$  кВ,  $U_{сн}=121.0$  кВ,  $U_{нн}=38.5$  кВ,  $S_{вн}=210+j10$ ,  $S_{сн}=16+j60$

LMS-платформа – не предусмотрена

##### 5.2.2. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Тепловой расчет силовых трансформаторов.

2. Анализ нагрузочной способности силовых трансформаторов.

3. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанциях.

Примерные задания

Выбрать число и мощность силовых трансформаторов, работающих по следующему графику нагрузки:

Часы 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

%от $S_{max}$  50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 100 100 100 100 100 100 50 50 50 50 50

при  $S_{max} = 97,37$  МВА и  $t_{охл} = 20$  град С. Варианты трансформаторов сравнить по приведенным затратам.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Электрические контакты и условия их работы.
2. Требования к материалам и проводникам.
3. Неподвижные контактные соединения.
4. Размыкающиеся и скользящие контактные соединения.
5. Условия работы проводников и аппаратов.
6. Свойства электрической дуги отключения.
7. Ионизация и деионизация электрической дуги, условия горения и гашения дуги.
8. Характеристики и поведение дуги постоянного тока, графическое решение уравнения дуги.
9. Электрическая дуга переменного тока.
10. Способы гашения дуги в электрических аппаратах.
11. Маломасляные выключатели.
12. Масляные выключатели.
13. Воздушные выключатели.
14. Элегазовые выключатели.
15. Вакуумные выключатели.
16. Электромагнитные выключатели.
17. Разъединители, отделители, короткозамыкатели.
18. Электродинамические усилия в токоведущих частях.
19. Электродинамические усилия в трехфазной цепи.
20. Условия работы проводников и аппаратов при длительном нагреве.
21. Нагрев токоведущих частей токами КЗ.
22. Потери в проводниках при переменном токе, выбор вида сечения токоведущих частей.
23. Шинные конструкции распределительных устройств.
24. Токопроводы генераторного напряжения.
25. Нагрев и охлаждение силовых трансформаторов.
26. Виды перегрузок силовых трансформаторов.
27. Эквивалентирование графика нагрузки.
28. Проверка нагрузочной способности силовых трансформаторов.
29. Техничко-экономическое сравнение вариантов силовых трансформаторов.
30. Особенности автотрансформаторов, основные расчетные соотношения.
31. Режимы работы автотрансформаторов.
32. Проверка нагрузочной способности автотрансформатора.
33. Работа электроустановок с изолированной нейтралью.
34. Работа электроустановок с нейтралью, заземленной через катушку.



- 35. Работа электроустановок с глухо заземленной нейтралью.
  - 36. Режим работы нейтрали автотрансформатора.
  - 37. Регулирование напряжения трансформаторов (основные положения).
  - 38. Регуляторы напряжения силовых трансформаторов.
- 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-12 У-14 П-12	Домашняя работа Расчетная работа