

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Электросиловое электрооборудование

**Код модуля**  
1160261(1)

**Модуль**  
Эксплуатация электротехнологических установок

**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	Назаров Сергей Леонардович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- Назаров Сергей Леонардович, Доцент, электротехники

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Электросиловое электрооборудование**

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

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Электросиловое электрооборудование**

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
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для	Практические/семинарские занятия Экзамен

	решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-7 -Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы	Домашняя работа Лекции Экзамен
УК-2 -Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы	Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-1 -Способен планировать и ставить задачи исследования, самостоятельно выполнять	З-7 - Перечислить основные типы, схемные решения, назначение и конструкции электросилового оборудования	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

<p>исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, выбирать методы экспериментальной работы, моделировать работу электрооборудования, электротермические процессы и установки на базе стандартных пакетов прикладных программ (Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления)</p>	<p>и происходящие в них процессы  П-8 - Осуществлять анализ проектно-конструкторских работ по разработке современного электроэнергетического оборудования  У-8 - Обосновать использование методики расчета основных типов электросилового оборудования</p>	
<p>ПК-3 -Способен анализировать и систематизировать информацию, составлять технические задания на проектирование, разработать комплект конструкторской документации, концепцию автоматизированной системы управления технологическими процессами, системы электропривода; выполнять расчет и проектирование электротехнических систем, электротермических установок, электронных и микропроцессорных систем управления электрооборудованием, электротермическими установками в соответствии с техническим заданием с использованием</p>	<p>З-1 - Изложить нормативную базу для составления технических заданий на проектирование, разработку конструкторской документации  П-1 - Иметь практические навыки выполнения расчета и проектирования в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования  У-3 - Обосновывать расчет и проектирование в области электросилового электрооборудования</p>	<p>Домашняя работа  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>

стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять результаты проектно-конструкторских работ в сотрудничестве со специалистами другого профиля (Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления)		
ПК-5 -Способен осуществлять подготовку технической документации на ремонт, составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний электротехнологических систем (Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления)	З-1 - Перечислить техническую документацию на ремонт, инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний П-1 - Оформлять техническую документацию на ремонт, инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний У-1 - Выбирать и подготавливать техническую документацию на ремонт, инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний	Практические/семинарские занятия Экзамен

### 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 – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>работа на лекциях</i>	8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</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>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	16	70
<i>работа на занятиях</i>	17	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.3</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ, защита отчетов</i>	17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>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
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>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
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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. Расчет параметров схемы замещения трансформатора
2. Расчет токов короткого замыкания трехфазного трансформатора
3. Расчет устройств компенсации реактивной мощности
4. Схемы РПН современных трансформаторов
5. Встречное регулирование напряжения
6. Выбор автоматического выключателя
7. Выбор УЗО

Примерные задания

Экспериментальное определение параметров Т-образной схемы замещения. Различие аналитических методов для определения сопротивления рассеяния концентрических и чередующихся обмоток. Коэффициент Роговского.

Особенность расчета несимметричных КЗ – применение метода Фортеस्कью. Влияние схем соединения обмоток на величину токов КЗ. Составление схем замещения различных последовательностей). Применение пакета ELCUT.

Понятие реактивной мощности. Поперечная и продольная схемы компенсации. – различие в подходах к расчету их параметров.

Сравнение способов регулирования РПН и ПБВ. Виды РПН – резисторный и реакторный, их области применения.

Виды регулирования напряжения в суточном графике нагрузок. Расчет допустимых отклонений напряжения по параметрам трансформатора с РПН.

Технические данные АВ – номинальный ток, виды время-токовой характеристик, коммутационная способность, класс токоограничения. Обеспечение селективной работы АВ.

Различение назначения – для обеспечения электробезопасности и противопожарных. Различение токов замыкания, утечки, дифференциального. Расчет токов утечки  
LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Сигнализация однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью
  2. Исследование несимметричных режимов трехфазных трансформаторов с различными схемами соединений
  3. Исследование несимметричных режимов трехфазных трансформаторных групп с различными схемами соединений
  4. Исследование характеристик симметрирующего устройства по схеме Штейнметца
  5. Регулирование напряжения трансформатора изменением коэффициента трансформации
  6. Регулирование напряжения трансформатора с помощью вольтодобавочного трансформатора
- 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. Расчет токов однофазного замыкания на землю трехфазных трансформаторов.
2. Расчет отклонений напряжения при встречном регулировании напряжения.

Примерные задания

По паспортным данным трансформатора рассчитать ток ОЗЗ методом симметричных составляющих

По данным трансформатора, ЛЭП, величинам максимальной и минимальной нагрузок определить отклонения напряжения

LMS-платформа – не предусмотрена

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

### **5.3.1. Экзамен**

## Список примерных вопросов

1. Понятие режима нейтрали сети. Классификация сетей в зависимости от режима нейтрали
2. Подходы к анализу однофазных замыканий на землю в трехфазной сети в установившемся режиме
3. Однофазные замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью
4. Влияние емкостной асимметрии на работу сетей с изолированной нейтралью
5. Области применения сетей с изолированной нейтралью
6. Сигнализация ОЗЗ в сетях с изолированной нейтралью
7. Достоинства и недостатки сетей ВН (6-35 кВ) с изолированной нейтралью
8. Режим компенсированной нейтрали, как способ расширения области применения сетей с изолированной нейтралью
9. Однофазные замыкания на землю в сетях с компенсированной нейтралью
10. Влияние емкостной асимметрии сети в нормальных режимах работы. Режимы настройки дугогасящих реакторов
11. Типовые схемы сетей с компенсированной нейтралью
12. Достоинства и недостатки сетей ВН (6-35 кВ) с компенсированной нейтралью
13. Краткая характеристика заземленных сетей ВН и НН
14. Особенности заземленных сетей НН (глухозаземленные сети)
15. Особенности заземленных сетей ВН (эффективнозаземленные сети)
16. Однофазные замыкания на землю в трансформаторах Y/Y0
17. Однофазные замыкания на землю в трансформаторах Δ/Y0
18. Действие электрического тока на человека. Определения физиологических и нормативных значений токов, проходящих через тело человека. Определения прямого и косвенного прикосновения
19. Оценка опасности прямого прикосновения в сетях НН с изолированной нейтралью без наличия защитного заземления
20. Оценка опасности однофазного косвенного прикосновения в сетях НН с изолированной нейтралью при наличии защитного заземления
21. Оценка опасности междуфазного косвенного прикосновения в сетях с изолированной нейтралью
22. Оценка опасности прямого прикосновения в сетях с глухозаземленной нейтралью без заземления и зануления
23. Оценка опасности косвенного прикосновения в сетях с глухозаземленной нейтралью при наличии защитного заземления
24. Оценка опасности косвенного прикосновения в сетях с глухозаземленной нейтралью при наличии зануления
25. Классификация электроустановок по способу защиты от поражения электрическим током (определение и обозначение классов 0-III)
26. Технические меры по обеспечению электробезопасности в электроустановках при нарушении изоляции
27. Построение сетей IT, их свойства, области применения
28. Построение сетей TT, их свойства, области применения
29. Построение сетей TN-C, их свойства, области применения
30. Построение сетей TN-S, их свойства, области применения
31. Построение сетей TN-C-S, их свойства, области применения

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.