

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце: Министерство образования и науки Российской Федерации  
 ФИО: Рукович Александр Владимирович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 25.11.2021 18:45:12  
 Уникальный программный ключ: f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d0b5cb96ae0d9b4bca097a7ad81eb7094

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»**  
 Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.05.01 Монтаж, наладка и ремонт горного электрооборудования**

для программы специалитета  
 по направлению подготовки  
**21.05.04 – Горное дело**

Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства  
 Форма обучения – очная

Автор: Шабо К.Я., к.т.н., доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: [kamilshabo@rambler.ru](mailto:kamilshabo@rambler.ru)

<p>РЕКОМЕНДОВАНО          Представитель кафедры ЭПиАПП <u>Гуф</u>          /М.А.Новикова/          Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>КВн</u>          /В.Р.Киушкина/          протокол № <u>10</u>          от «<u>21</u>» <u>03</u> 2016 г.</p>	<p>ОДОБРЕНО          Представитель кафедры ЭПиАПП <u>Гуф</u>          /М.А.Новикова/          Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>КВн</u>          /В.Р.Киушкина/          протокол № <u>10</u>          от «<u>21</u>» <u>03</u> 2016 г.</p>	<p>ПРОВЕРЕНО          Нормоконтроль в составе ОПОП пройден          Специалист УМО <u>Гуф</u> / С.Р.Санникова          «<u>22</u>» <u>03</u> 2016 г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП          Председатель УМС <u>Гуф</u> / Е.В. Меркель          протокол УМС № <u>8</u> от «<u>08</u>» <u>04</u> 2016 г.</p>		<p>Зав. библиотекой  <u>Гуф</u> / И.С. Гошанская          «<u>03</u>» <u>03</u> 2016 г.</p>

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.05.01 Монтаж, наладка и ремонт горного электрооборудования**  
Трудоемкость 4 з.е..

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

**Цель освоения:** состоит в получении знаний о проведении монтажных, наладочных и испытательных работ на объектах электротехнического и электротехнического комплекса.

**Краткое содержание дисциплины:** Структура управления и организация строительно-монтажных работ: организационная структура строительно-монтажных предприятий, комплекс работ, методы выполнения работ, проект организации строительства, виды и содержание проекта производства электромонтажных работ, подготовка к электромонтажным работам и прием под монтаж; электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления, механизмы, оборудование и приспособление, используемые при монтаже, технология монтажа, основные типы повреждений, мероприятия и средства защиты электрооборудования от повреждений и эффективность данных средств, состав ремонтных работ электрооборудования и необходимые при этом вспомогательные материалы, механизмы, измерительные приборы и др.; электромонтажные работы на силовых трансформаторах: организация работ при монтаже силовых трансформаторов, транспортировка и разгрузка трансформаторов, технология монтажа главных понижающих подстанциях, порядок заливки и доливки масла в бак трансформатора, необходимый комплекс пуско-наладочных работ отдельных блоков и узлов трансформатора; электромонтажные работы на подстанции и наладка электрических машин: общие вопросы организации монтажа электрооборудования трансформаторных подстанций (ТП) и распределительных устройств (РУ), комплектные ТП и РУ задачи работы, техническое оборудование, управление и контроль режимов, состав и организация работ, организация работ при монтаже электрических двигателей, организация рабочего места, разборка и сборка электрических машин; техника безопасности: основные требования по охране труда при монтаже электрооборудования, техника безопасности при установке опор, техника безопасности, пожарная безопасность, эффективность функционирования предприятий, общие требования техники безопасности при монтаже электрооборудования.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-17 - готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых	<i>знать:</i> основное оборудование систем электроснабжения; преобразование, передачу и распределение электрической энергии; построение системы электроснабжения горнодобывающих предприятий; электрооборудование высокого напряжения, используемое в системах электроснабжения; электрооборудование низкого напряжения, используемое в системах электроснабжения;

<p>полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов ПК-20- умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие.</p>	<p>основные режимы работы оборудования систем электроснабжения горного предприятия;  современные методы и средства энергосбережения.  <i>уметь:</i>  читать электрические схемы и понимать процесс передачи электрической энергии от электрических станций до потребителей;  рассчитывать режимы работы потребителей электрической энергии по их назначению;  принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энергосбережения;  проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий.  <i>владеть:</i>  основами построения схем электроснабжения горных предприятий и пониманием работы используемого в схемах электрооборудования; навыками включения измерительных приборов через трансформаторы тока и напряжения;  основами расчёта технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий.</p>
---	---

### 1.3. Место дисциплины в структуру образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля) практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.0 5.01	Монтаж, наладка и ремонт горного электрооборудования	А	Б1.Б.31 Электроснабжение горного производства	Б1.Б.32.01 Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства

### 1.4. Язык преподавания: русский

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана С-ЭФ-16:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.05.02 Надежность и диагностика горного электрооборудования	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	А	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Контрольной работы работа, семестр выполнения	А	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	<b>144</b>	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	51	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	16	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	32	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	3	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	<b>57</b>	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	<b>36</b>	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Общие вопросы проектирования, монтажа и эксплуатации электроустановок	21	4	-	8	-		-	-	-	-	9
Монтаж и эксплуатация внутризаводских электрических сетей	22	4	-	8	-		-	-	-	1	9
Монтаж и эксплуатация оборудования трансформаторных подстанций	22	4		8			-	-	-	1	9
Монтаж и эксплуатация силового электрооборудования	22	4		8			-	-	-	1	9
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>36</b>
<b>Всего часов</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	-	<b>32</b>	-	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>144(36)</b>

Примечание: Пр-подготовка к практическим занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1.** Общие вопросы проектирования, монтажа и эксплуатации электроустановок.

Организация электромонтажных работ. Нормативная, проектная и эксплуатационная документация. Классификация электроустановок и электрооборудования.

**Тема 2.** Монтаж и эксплуатация внутризаводских электрических сетей.

Осмотр внутрицеховых электрических сетей; контроль, за состоянием внутрицеховых электрических сетей; состояние изоляции электрической сети; эксплуатации внутрицеховых электрических сетей.

**Тема 3.** Монтаж и эксплуатация оборудования трансформаторных подстанций. Технология монтажа комплектных распределительных устройств (КРУ) внутренней установки; Комплектные распределительные устройства наружной установки (КРУН).

**Тема 4.** Монтаж и эксплуатация силового электрооборудования. Силовое электрооборудование низко- и высоковольтные устройства; линии и вспомогательные изделия.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, расчетно-графические задания, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

В процессе преподавания дисциплины специальные интерактивные технологии не предусмотрены.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<sup>2</sup> обучающихся по дисциплине. Содержание СРС.

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие вопросы проектирования, монтажа и эксплуатации электроустановок	Выполнение контрольной работы	14	анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.срс)
2	Монтаж и эксплуатация внутризаводских электрических сетей	Выполнение контрольной работы	14	анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.срс)
3	Монтаж и эксплуатация оборудования трансформаторных подстанций	Выполнение контрольной работы	14	анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.срс)
4	Монтаж и эксплуатация силового электрооборудования	Выполнение контрольной работы	15	анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.срс)
	Всего часов		57	

<sup>2</sup> Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

**Практические занятия или коллоквиумы:**

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Практические занятия или коллоквиумы:	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие вопросы проектирования, монтажа и эксплуатации электроустановок	Расчетные электрические нагрузки.	8	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
2	Монтаж и эксплуатация внутризаводских электрических сетей	Основы эксплуатации электрооборудования ПС.	8	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
3	Монтаж и эксплуатация оборудования трансформаторных подстанций	Расчет трансформаторов.	8	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
4	Монтаж и эксплуатация силового электрооборудования	Оборудования распределительных устройств, линии.	8	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Всего часов		32	

**Тема расчетно-графической работы:****«Расчет параметров трансформаторов при параллельном включении».****Пример расчетно-графической работы****Задание 1.1**

Два трансформатора с разными значениями вторичных напряжений включают на параллельную работу. Трансформаторы имеют следующие технические данные:  $S_{ном1} = S_{ном2} = 40 \text{ МВ} \cdot \text{А}$ ;  $U_{ном1} = 10,5 \text{ кВ}$ ;  $U_{ном2} = 10 \text{ кВ}$ ;  $u_{кз1} = u_{кз2} = 8,5 \%$ ; группа соединения обмоток  $Y/\Delta-11$ . Определить уравнивающий ток после включения трансформаторов на параллельную работу.

Пояснение:

Полные сопротивления КЗ трансформаторов:

$$z_{кз} = \frac{u_{кз} \cdot U_{ном}}{100 \cdot I_{ном}}$$

Разность вторичных напряжений:

$$\Delta U = U_{\text{ном1}} - U_{\text{ном2}}$$

Уравнительный ток:

$$I_y = \frac{\Delta U}{z_{\text{кз1}} + z_{\text{кз2}}}$$

### Задание 1.2.

На параллельную работу включают два трансформатора с  $S_{\text{ном1}} = S_{\text{ном2}} = 40 \text{ МВ} \cdot \text{А}$ ;  $u_{\text{кз1}} = 8,5\%$ ;  $u_{\text{кз2}} = 7,5\%$ . Суммарная нагрузка потребителей  $S = 80 \text{ МВ} \cdot \text{А}$ . Определить распределение нагрузки между трансформаторами.

Пояснение:

Эквивалентное напряжение КЗ:

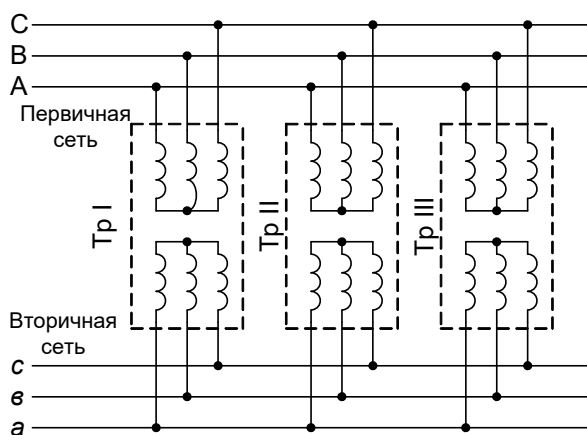
$$U'_{\text{кз}} = \frac{S'}{S_{\text{ном1}} / u_{\text{кз1}} + S_{\text{ном2}} / u_{\text{кз2}}}$$

Нагрузка трансформаторов определяется:

$$S'_1 = \frac{S_{\text{ном1}}}{u_{\text{кз1}}} \cdot U'_{\text{кз}}; \quad S'_2 = \frac{S_{\text{ном2}}}{u_{\text{кз2}}} \cdot U'_{\text{кз}}$$

### Задание 1.3.

Три трехфазных трансформатора с одинаковыми группами соединения включены параллельно (рис.2) на общую нагрузку  $5000 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ . трансформаторы имеют следующие данные:  $S_{\text{номI}} = 1000 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ ,  $u_{\text{кзI}} = 6,5\%$ ;  $S_{\text{номII}} = 2200 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ ,  $u_{\text{кзII}} = 6,3\%$ ;  $S_{\text{номIII}} = 1800 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ ,  $u_{\text{кзIII}} = 6,65\%$ . Определить нагрузку каждого трансформатора.



Включение трансформатора на параллельную работу

Пояснение:

Общая нагрузка всех включенных на параллельную работу трансформаторов  $S$  не должна превышать суммарной номинальной мощности этих трансформаторов:

$$S \leq \sum S_{\text{ном}x}$$



Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами определяется следующим образом:

$$S_x = \frac{S \cdot S_{номx}}{u_{кx} \cdot \sum (S_{номx} \cdot u_{кx})}, \quad (1)$$

где  $S_x$  - нагрузка одного из параллельно работающих трансформаторов, кВ·А;

$S$  - общая нагрузка всей параллельной группы, кВ·А;

$u_{кx}$  - напряжение короткого замыкания данного трансформатора, %;

$S_{номx}$  - номинальная мощность данного трансформатора, кВ·А.

В выражении (1):

$$\sum (S_{номx} \cdot u_{кx}) = (S_{номI} / u_{кзI}) + (S_{номII} / u_{кзII}) + \dots$$

**Критерии выставления оценок за выполнение и защиту контрольной работы:**

Компетенции	Характеристика выполнения и защиты КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	Количество набранных баллов
ПК-1; ПК-5; ПК-8; ПК-9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа сдана в срок,</li> <li>- оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы,</li> <li>- имеется список использованной литературы, содержащей справочный материал и источники профессиональных баз данных,</li> <li>- самостоятельность написания работы;</li> <li>- последовательность и грамотность изложения материала</li> <li>- наличие обобщения и выводов;</li> <li>- проявлено умение применять методы и средства познания для интеллектуального развития, профессиональной компетентности;</li> <li>- применяется понятийно-категориальный аппарат, основные законы разнонаправленных наук в профессиональной деятельности;</li> <li>- целостный подход к выполнению работ;</li> <li>- при защите прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений</li> <li>- на вопросы даются полные исчерпывающие обоснованные ответы</li> </ul>	25-30, «отлично»
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы,</li> <li>- выполняются требования к оценке «5»</li> <li>- допущен один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание реферата; допущены один – два недочета при освещении основного содержания темы, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя;</li> </ul>	19-24 «хорошо»

	<p>недостаточно полно развернута аргументация.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа сдана в срок,</li> <li>- оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы,</li> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>	<p>14-18 «удовлетворительно»</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление не соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы,</li> <li>- не раскрыто основное содержание материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя;</li> <li>- нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов;</li> <li>- реферат является плагиатом других рефератов более чем на 90%.</li> </ul>	<p>менее 14, «неудовлетворительно»</p>

*\*В таблице приведено количество баллов, которое студент может набрать за выполнение одной работы в течение семестра.*

### **Примеры тестовых заданий**

Устройство трансформатора. Принцип действия

#### 1. Дополните

### - статическое электромагнитное устройство, имеющее две (или более) индуктивно связанные обмотки и предназначенное для преобразования по средствам электромагнитной индукции одной системы переменного тока в другую.

#### 2. Отметьте правильный ответ

Магнитопровод выполняется из ферромагнитного материала в целях:

- Повышения надежности устройства
- Снижения стоимости устройства
- Создания магнитного поля нужной интенсивности
- Увеличения жесткости конструкции устройства

#### 3. Отметьте правильный ответ

Минимальное количество трансформаторов на главной понизительной подстанции (ГПП):

- Один
- Четыре
- Два
- Три

4. Отметьте правильный ответ

Шихтованная конструкция магнитопровода применяется в целях:

- Ограничения вихревых токов и уменьшения потерь энергии в трансформаторе
- Увеличения механической прочности магнитопровода
- Создания магнитного поля и протекания тока
- Обеспечения механической и электрической прочности обмоток

5. Дополните

### напряжения приводит к насыщению магнитопровода, резкому увеличению тока и потерь холостого хода.

6. Отметьте правильный ответ

Эффективность работы системы охлаждения трансформатора проверяется:

- По температуре верхних слоев масла
- По температуре нижних слоев масла
- На ощупь по баку трансформатора
- По уровню масла

Параллельная работа трансформаторов

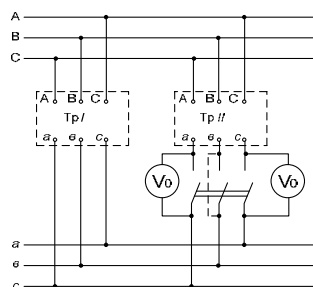
7. Отметьте правильный ответ

Условия параллельной работы трансформаторов:

- Равенство вторичных напряжений при равенстве первичных, равенство напряжений короткого замыкания, принадлежность к одной группе соединения обмоток
- Равенство напряжений короткого замыкания, равенство мощностей трансформаторов, равенство токов холостого хода
- Равенство токов холостого хода, равенство напряжений короткого замыкания, равенство первичных напряжений
- Принадлежность к одной группе соединения обмоток, равенство мощностей трансформаторов, равенство напряжений короткого замыкания

8. Дополните

На рисунке показан метод ### трансформатора.



9. Отметьте правильный ответ

Отношение номинальных мощностей трансформаторов, включаемых на параллельную работу, должно быть:

- 1:1
- 2:1
- 3:1
- 5:1

10. Отметьте правильный ответ

Если при проведении фазировки нулевой вольтметр покажет «Ноль», то это значит, что:

- Соблюдены все условия параллельной работы
- Нарушено равенство напряжений короткого замыкания
- Нарушено равенство первичных или вторичных соединений
- Не совпадают схемы соединения обмоток

11. Отметьте правильный ответ

Если при проведении фазировки нулевой вольтметр покажет двойное значение линейного напряжения, то это значит, что:

- Соблюдены все условия параллельной работы
- Нарушено равенство напряжений короткого замыкания
- Нарушен порядок следования фаз
- Не совпадают схемы соединения обмоток

12. Отметьте правильный ответ

Устройство РПН предусматривает регулирование напряжения в следующих пределах:

- От  $\pm 6\%$  до  $\pm 10\%$
- От  $\pm 10\%$  до  $\pm 16\%$
- От  $\pm 8\%$  до  $\pm 12\%$
- От  $\pm 6\%$  до  $\pm 16\%$

13. Отметьте правильный ответ

Пробивное напряжение для свежего масла равно:

- 10 кВ
- 25 кВ
- 30 кВ
- 50 кВ

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	10
81% - 90%	9
71% - 80%	8
61% - 70%	7
51% - 60%	6
<50%	0

5. Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
1	Шарипова А.Р. База тестовых заданий по курсу «Основы эксплуатации электрооборудования и подстанций», 2010.		

Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru>

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Практические занятия	-	20	30	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Контрольной работы	27	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
3	Тест	-	5	10	знание теории;  выполнение практической работы
4	<b>Экзамен</b>	<b>9</b>		<b>30</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-17 - готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	знать: физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств;	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется	отлично
К-20- умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие.	уметь: рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности			

	<p>электроснабжения;  уметь: составлять  расчетные схемы  замещения для  расчета  интегральных  характеристик  режимов,  показателей качества  электроэнергии,  надежности;  получить: навыки  практического  выбора параметров  оборудования систем  электроснабжения и  выбора параметров  регулирующих и  компенсирующих  устройств, схем  электро-снабжения  объектов различного  назначения.</p>		<p>на фоне  понимания его в  системе данной  науки и  междисциплинар  ных связей. Ответ  изложен  полностью с  использованием  современной  терминологии.  Могут быть  допущены  недочеты в  определении  понятий,  исправленные  студентом  самостоятельно в  процессе ответа.  В лабораторном  задании может  быть допущена 1  фактическая  ошибка.</p>	
		<p>Базовый</p>	<p>Дан полный,  развернутый  ответ на  поставленный  вопрос, показано  умение выделить  существенные и  несущественные  признаки,  причинно-  следственные  связи. Ответ  четко  структурирован,  логичен, изложен  полностью с  использованием  современной  терминологии.  Могут быть  допущены 2-3  неточности или  незначительные  ошибки,  исправленные  студентом с  помощью</p>	<p>хорошо</p>

			преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	
		Минимальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	удовлетворительно
		Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными	неудовлетворительно

			<p>ошибками по вопросу.</p> <p>Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.</p> <p>Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины.</p> <p>Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок.</p> <p>или Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p>или Отказ от ответа</p>	
--	--	--	--	--

#### 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по Физическим основам электроники проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса в 8 семестре, и один практический вопрос.

#### ***Перечень экзаменационных вопросов:***

1. Способы соединения и оконцевания жил, соединений и ответвлений. Болтовые и винтовые соединения.
2. Пайка. Газовая и электрическая сварка жил проводов и кабелей.
3. Термитная сварка. Флюсы и припой.
4. Пересечение кабельных линий: между собой, с теплотрассами и железной дорогой.
5. Раскатка и подвеска проводов воздушных ЛЭП. Арматура и изоляторы.



6. Расположение проводов на опорах. Пересечение ВЛЭП с инженерными сооружениями.
7. Грозозащита и заземление ВЛЭП.
8. Типы спор и их изготовление и подъем.
9. Расчистка трассы, разбивка котлованов под фундаменты.
10. Монтаж спор, проводов и тросов.
11. Отбраковка изоляторов и сборка гирлянд.
12. Способы устранения обледенения воздушных ЛЭП.
13. Обходы и осмотры ВЛЭП, внеочередные осмотры отыскание мест повреждения на тресе.
14. Габариты ВЛЭП, измерение стрелы провеса. Натяжка проводов.
15. Способы прокладки кабельных сетей.
16. Прокладка кабелей в земляных траншеях. Установка кабельных муфт.
17. Прокладка кабелей в блоках, туннелях и коллекторах.
18. Монтаж кабелей по стенам, конструкциям зданий и по мостам и эстакадам.
19. Способы прокладки кабелей при низких температурах и сушка кабелей.
20. Монтаж эпоксидных, свинцовых и чугунных муфт.
21. Разделка кабеля и способы соединения жил.
22. Эксплуатация кабельных и воздушных ЛЭП.
23. Основные повреждения кабелей и способы отыскания мест повреждения.
24. Монтаж комплектных шинопроводов до 1000В.
25. Монтаж и эксплуатация конденсаторных установок.
26. Монтаж троллейных линий и комплектных троллейных шинопроводов.
27. Цеховые трансформаторы. Монтаж комплектных ТП и их размещения в цехе.
28. Монтаж КРУ, ОРУ и ЗРУ.
29. Испытания и сдача в эксплуатацию КТП, ОРУ, ЗРУ шинопроводов и токопроводов.
30. Монтаж и эксплуатация разъединителей, выключателей нагрузки, отделителей и короткозамыкателей.
31. Опорные и проходные изоляторы: их монтаж, испытания и установка.
32. Монтаж трансформаторов тока и напряжения. Их испытания перед сдачей и эксплуатация.
33. Сушка силовых трансформаторов различными способами.
34. Многообъемные (баковые) и малогабаритные масляные выключатели, их испытания и эксплуатация.
35. Монтаж трансформаторов на месте установки. Устройство маслоприемников и отвод масла.
36. Доливка трансформаторного масла. Способы очистки трансформаторного масла.

#### Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретические вопросы	Количество набранных баллов
ПК-1· ПК-5; ПК-8; ПК-9	Поставленные вопросы раскрыты полностью, для пояснения приведены рисунки, схемы, графики, расчетные формулы, верно указаны единицы измерения; в ответе используется специальная терминология и показаны знания, освоенные студентом самостоятельно при изучении современных периодических изданий по дисциплине, ответ структурирован и логичен. Показана совокупность осознанных знаний по дисциплине с учетом междисциплинарных связей. Могут быть	26-30 баллов отлично

	допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	
	Поставленные вопросы раскрыты полностью, для пояснения приведены рисунки, схемы, графики, расчетные формулы, верно указаны единицы измерения; в ответе используется специальная терминология. Ответ структурирован и логичен. Могут быть допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	19-25 баллов хорошо
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент затрудняется привести поясняющие формулы, схемы, рисунки и графики, путает единицы измерения величин.	14-18 баллов удовлетворительно
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Студент не осознает связь обсуждаемых вопросов по билету с другими объектами дисциплины. В ответе отсутствуют поясняющие формулы, схемы, рисунки и графики, специальная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента <i>или</i> ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> отказ от ответа.	менее 14 баллов неудовлетворительно

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	Экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1; ПК-5; ПК-8; ПК-9
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. <a href="#">Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.</a>
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 4 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Весенняя экзаменационная сессия

Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса, один практический. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п. Рейтинговый регламент по дисциплине.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов минимум, чтобы получить зачет.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>3</sup>**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ	Текущий контингент студентов
<b>Основная литература</b>				
1	Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий. Учебное пособие. Гриф УМО МО РФ, Учебники для ВУЗов. Специальная литература: 2012 г.- 400 стр.( <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> ).	УМО МО РФ	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2767">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2767</a>	10
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Сибикин Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. Учебное пособие для проф.учебных заведений - М.: Высшая школа, 2008.- 462 с.: ил.			
2	Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования. Учебное пособие для Вузов - М.: Колос, 2005.			
3	Князевский Б.А; Трунковская Л.Е. Монтаж и эксплуатация промышленных установок. М: ВШ, 1975.			
4	Правила устройства электроустановок. Раздел VI - М: ЭАИ,1976.			
5	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – М: ЭАИ,1989.			
6	Справочник по электроснабжению промышленных предприятий./Под ред.А.А. Федороваи Г.В. Сербиновского – Энергия 1980.			
7	Семчинов А.М. Токопроводы промышленных предприятий. - Л: ЭИ,1982.			
8	Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий./Под ред. В,В.Белоцерковца, Б.А. Делибаша. -М: Энергия,1976.			
9	Смирнов В.Н. и др. Монтаж электрических установок. - М: Энергия,1982.			
10	Зюзин А.Ф, Поконов А.М., Антонов Н.В. Монтаж эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок – М: ВШ,1986 г.			
11	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. М.: Высшая школа, 2005. – 400 с.: ил.			

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

**9.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<sup>3</sup> Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

- лекции проводятся в учебной лаборатории (А503 УАК) с использованием мультимедийных средств для представления презентаций лекций;
- кабинет курсового и дипломного проектирования, оснащенный персональными компьютерами с выходом в интернет (А511).

