

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07.01 Электротехнологические системы и оборудование

для программы бакалавриата

по направлению подготовки:

13.03.02.Электротехника и электротехника

Профиль: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий организаций и учреждений

Форма обучения: очная

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

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры «ЭПиАПП» _____ / Н.В. Дик / Заведующий кафедрой «ЭПиАПП» _____ _____ / А.В. Рукович / протокол № <u>8</u> от « <u>18</u> » <u>12</u> 2021 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры «ЭПиАПП» _____ / Н.В. Дик / Заведующий кафедрой «ЭПиАПП» _____ _____ / А.В. Рукович / протокол № <u>8</u> от « <u>18</u> » <u>12</u> 2021 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / С.Р. Санникова « <u>24</u> » <u>12</u> 2021 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / Л.А. Яковлева протокол УМС № <u>01</u> от « <u>30</u> » <u>августа</u> 2021 г.		Зав. библиотекой _____ / Н.С. Булгатова « <u>30</u> » <u>08</u> 2021 г.

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.07.01 Электротехнологические системы и оборудование
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины: Изучение основ эксплуатации электрооборудования, электрических машин, оборудования РУ; изучение систем управления и испытаний электрооборудования.

Задачи курса: овладение знаниями основ эксплуатации электрооборудования, на основе которых осуществляется техническое обслуживание, ремонт и текущая эксплуатация электрооборудования, овладение видами методами и средствами испытаний электрооборудования.

Краткое содержание дисциплины: организация эксплуатации электрооборудования; системы управления электрооборудованием; основы эксплуатации электрических машин и оборудования распределительных устройств; испытания электрооборудования; виды, методы и средства испытаний.

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-1.1 Рассчитывает режимы работы объектов профессиональной деятельности; ПК-1.2 Использует технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; ПК-1.3 Определяет параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; ПК-1.4 Владеет методами обеспечения требуемых режимов и параметров технологического процесса по заданной методике; ПК-3.1 Демонстрирует знания устройства и назначения различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны: Знать: - принципы функционирования электротехнологических установок и режимов работы основного энергетического оборудования и особенностей технологии на промышленных предприятиях. Уметь: - правильно выбрать электрооборудование и систему электроснабжения электротехнологических установок на промышленных предприятиях. Владеть: - навыками расчета параметров электротехнологических установок и режимов работы основного энергетического оборудования.

1.3. Место дисциплины в структуре 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.07.01	Электротехнологические системы и оборудование	7	Б1.О.18 Теоретические основы электротехники Б1.О.20 Электрические машины	Б1.В.08 Монтаж и наладка электрооборудования Б2.В.02(П), Б2.В.03(П) производственные практики, Б3.01 (Д) ГИА

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 (гр. БП-ЭО-20):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.07.01 Электротехнологические системы и оборудование	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	7 сем.	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	62	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	30	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	30	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	46	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	-	

¹Указывается, 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 понятия электротехнологических установок.	12	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4 (Пр)
Основные элементы системы электроснабжения предприятия.	35	8	-	8	-	-	-	-	-	1	8 (Пр) 10(РГР)
Электротермические установки.	35	10		10		-	-	-	-	1	14 (Пр)
Индукционные установки	26	8		8		-	-	-	-		10 (Пр)
Зачет		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего часов	108	30	-	30	-	-	-	-	-	2	46

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

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Общие понятия электротехнологических установок.

Классификация электротехнологических установок и электрооборудования. Виды процессов в электротехнологических установках.

Тема 2. Основные элементы системы электроснабжения предприятия.

Основы эксплуатации электрооборудования, электрических машин, оборудования РУ;

осмотр внутрицеховых электрических сетей; контроль, за состоянием внутрицеховых электрических сетей.

Тема 3. Электротермические установки.

Классификация электротермических установок; Материалы, применяемые при электропечестроении; электрические печи сопротивления; соляные ванны; установки прямого нагрева; понятия о тепловом расчёте печей сопротивления. Режимы обработки изделий.

Тема 4. Индукционные установки.

Преимущества и область применения индукционного нагрева; индукционные печи; канальные индукционные печи (с сердечником); элементы конструкций канальных печей;

особенности работы индукционной печи с сердечником; особенности электрооборудования индукционных канальных печей.

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 работы² обучающихся по дисциплине. Содержание СРС.

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие понятия электротехнологических установок.	Выполнение РГР	2	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
2	Основные элементы системы электроснабжения предприятия.	Выполнение РГР	2	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
3	Электротермические установки.	Выполнение РГР	2	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
4	Индукционные установки	Выполнение РГР	4	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
	Всего часов		10	

Практические занятия или коллоквиумы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Практические занятия или коллоквиумы:	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие понятия электротехнологических установок.	Расчетные электрические нагрузки.	4	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
2	Основные элементы системы электроснабжения предприятия.	Основы эксплуатации электрооборудования.	8	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению

² 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).

				практических работ.
3	Электротермические установки.	Термические параметры состояния рабочего тела	14	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
4	Индукционные установки	Исследование процессов поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь от частоты.	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
	Всего часов		36	

Расчетно-графическая работа Пример расчетно-графической работы

Задание 1.1

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

Пояснение:

Полные сопротивления КЗ трансформаторов:

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

Разность вторичных напряжений:

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

Уравнильный 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:

$$S_1' = \frac{S_{\text{ном1}}}{u_{\text{кз1}}} \cdot U_{\text{кз}}'; S_2' = \frac{S_{\text{ном2}}}{u_{\text{кз2}}} \cdot U_{\text{кз}}'$$

Типовой вариант задания на контрольную работу:

ЗАДАЧА 1.

Напишите реферат на тему технологические процессы и установки электротермической обработки материалов косвенного действия

ЗАДАЧА 2.

Расчётное задание «Исследование режимов работы дуговых электрических печей и схем электроснабжения» получает каждый студент по своему варианту. Оно служит для закрепления и умения применить. При решении практических задач знаний, полученных студентами.

5.2. Типовой вариант задания:

Тема «расчет количества теплоты для нагрева вала электрической машины»

Задание 1

Рассчитать суммарную и расчетную мощности электронагревателя, у которого температуры горячей $t_{\text{г}}$ и холодной $t_{\text{х}}$ воды соответственно равны 20 и 95° С, масса m нагреваемой воды и число часов T работы электронагревателя в зависимости от варианта.

- Тема «расчет мощности, выделяемой в единице объема в установках высокочастотного диэлектрического нагрева».

Задание 2

Вал электрической машины, выполненный из стали, нагреть до $T_2 = 500$ °С; температура окружающей среды $T_1 = 20$ °С. Электрическое сопротивление вала $r = 0,83$ Ом. Величина тока через заготовку (вал) равна 100 А. Определить время τ , необходимое для нагрева до заданной температуры. Масса m вала выбирается из табл. в соответствии с вариантом.

Критерии выставления оценок за выполнение и защиту расчетно-графической работы:

Компетенции	Характеристика выполнения и защиты РГР	Количество набранных баллов
ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-3.1	- работа сдана в срок, - оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы, - имеется список использованной литературы, содержащий справочный материал и источники профессиональных баз данных, - самостоятельность написания работы; - последовательность и грамотность изложения материала - наличие обобщения и выводов; - проявлено умение применять методы и средства познания для интеллектуального развития, профессиональной компетентности; - применяется понятийно-категориальный аппарат, основные законы разнонаправленных наук в	25-30, «отлично» зачтено

	профессиональной деятельности; - целостный подход к выполнению работ; - при защите прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений - на вопросы даются полные исчерпывающие обоснованные ответы	
	- оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы, - выполняются требования к оценке «5» - допущен один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание реферата; допущены один – два недочета при освещении основного содержания темы, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя; недостаточно полно развита аргументация.	19-24 «хорошо» зачтено
	- работа сдана в срок, - оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы, - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.	14-18 «удовлетворительно» зачтено
	- оформление не соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы, - не раскрыто основное содержание материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; - нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; - реферат является плагиатом других рефератов более чем на 90%.	менее 14, «неудовлетворительно» незачтено

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

Примеры тестовых заданий

1. Нагрев тел или вещества с использованием электрической энергии называется ...

- A. электрический нагрев
- B. электротермический эффект
- C. прямой электронагрев
- D. косвенный электронагрев

2. Выделение или поглощение тепловой энергии, обусловленное продольным градиентом

температуры при протекании электрического тока через однородный проводник называется ...

- A. электротермический эффект
- B. дуговой нагрев
- C. индукционный нагрев
- D. инфракрасный нагрев

3. Процесс, при котором тепло выделяется в нагрузке, включенной в электрическую цепь, называется ...

- A. прямой электронагрев
- B. диэлектрический нагрев
- C. нагрев сопротивлением
- D. нагрев токами сверхвысокой частоты

4. Процесс, при котором тепло выделяется в нагревателе и передается нагрузке теплообменом называется ...

- A. косвенный электронагрев
- B. ионный нагрев
- C. лазерный нагрев
- D. электронно-лучевой нагрев

5. Электронагрев нагрузки электрической дугой называется

- A. дуговой нагрев
- B. плазменный нагрев
- C. нагрев токами сверхвысокой частоты
- D. нагрев сопротивлением

6. Электронагрев электропроводящей нагрузки электромагнитной индукцией называется:

- A. индукционный нагрев
- B. диэлектрический нагрев
- C. инфракрасный нагрев
- D. дуговой нагрев

7. Электронагрев инфракрасным излучением при условии, что излучательные спектральные характеристики излучателя соответствуют поглощательным характеристикам нагреваемой нагрузки называется ...

- A. инфракрасный нагрев
- B. косвенный электронагрев
- C. ионный нагрев
- D. лазерный нагрев

8. Электронагрев неэлектропроводящей нагрузки токами смещения при поляризации называется ...

- A. диэлектрический нагрев
- B. электронно-лучевой нагрев
- C. плазменный нагрев
- D. нагрев токами сверхвысокой частоты

9. Электронагрев за счет электрического сопротивления электронагревателя или нагрузки называется ...

- A. нагрев сопротивлением
- B. диэлектрический нагрев
- C. инфракрасный нагрев
- D. индукционный нагрев

10. Электронагрев, при котором тепло, в основном генерируется молекулярным движением и ионной проводимостью в неэлектропроводном материале под действием электромагнитных волн называется ...

- A. нагрев токами сверхвысокой частоты
- B. дуговой нагрев

- С. косвенный электронагрев
D. ионный нагрев
11. Электронагрев загрузки стабилизированным высокотемпературным ионизированным газом, образующим плазму называется ...
A. плазменный нагрев
B. лазерный нагрев
C. электронно-лучевой нагрев
D. нагрев токами сверхвысокой частоты
12. Электронагрев загрузки сфокусированным электронным лучом в вакууме называется
A. электронно-лучевой нагрев
B. нагрев сопротивлением
C. диэлектрический нагрев
D. инфракрасный нагрев
13. Электронагрев за счет последовательного преобразования электрической энергии в энергию лазерного излучения и затем в тепловую в облучаемой загрузке называется ...
A. лазерный нагрев
B. индукционный нагрев
C. дуговой нагрев
D. косвенный электронагрев
14. Электронагрев загрузки потоком ионов, образованным электрическим разрядом в вакууме называется ...
A. ионный нагрев
B. лазерный нагрев
C. электронно-лучевой нагрев
D. плазменный нагрев
15. Электротермическое устройство, в котором воздух или газ нагреваются при движении через рабочее пространство, внутри которого расположен электронагреватель называется
A. электрокалорифер
B. индуктор электронагревателя
C. камера для нагрева
D. нагревательный элемент
16. Конструктивный узел, включающий индуктирующий провод называется ...
A. индуктор электронагревателя
B. нагревательный кабель
C. электрод
D. нагревательный элемент
17. Конструктивный элемент электропечи (электротермической установки), ограничивающий пространство, в котором осуществляется электротермический процесс называется
A. камера для нагрева
B. индуктор электронагревателя
C. нагревательный кабель
D. электрод
18. Деталь, съёмная или несъёмная, содержащая нагревательный проводник и приспособления, которые образуют самостоятельное устройство называется ...
A. нагревательный элемент
B. камера для нагрева
C. индуктор электронагревателя
D. электрокалорифер

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:

- 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	36	40	60	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа (РГР)	10	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
4	Зачет				
	Итого:	46	60	100	

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-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-3.1	<i>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;</i> <i>уметь: рассчитывать</i>	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 на фоне понимания его в	Отлично

	<i>интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения;</i> <i>уметь: составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности;</i> <i>получить: навыки практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.</i>		системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	
		Базовый	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 преподавателя.	хорошо
		Мини-мальный	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.	удовлетворительно
		Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по	неудовлетворительно

		билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.	
--	--	--	--

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	Зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-3.1
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. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 4 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя зачетная неделя
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Зачет принимается в устной форме. Учитываются набранные баллы в течение семестра. Зачет принимается на последнем занятии семестра.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п. 5 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 дисциплины³

№	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
Основная литература				
1	Карасенко В.А. Электротехнология / В.А. Карасенко, Е.М. Заяц, А.Н. Баран, В.С. Корко. – М.: Колос, 2012. – 304 с.			
2	Кудрявцев И.Ф. Электрический нагрев и электротехнология /И.Ф. Кудрявцев, В.А. Карасенко. – М.: Колос, 2011. – 384 с.			
Дополнительная литература				
1	Кучер В.Я. Методические материалы по проведению практических занятий и выполнению контрольной работы. Учебное пособие. – СПб.: ОАО СЗотУ, 2013. – 22 с.			
2	Колесников В. В. Основы электротехнологии: учеб. пособие / В. В.Колесников, А. Л. Виноградов, 2011, Изд-во СЗТУ. – 77 с.			
3	Князевский Б.А; Трунковский 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	Белавин Ю.А. Трубчатые электрические нагреватели и установки с их применением / Ю.А. Белавин, М.А. Евстигнеев, А.Н. Чернявский. – М.: Энергоатомиздат, 2013. – 160 с.			
7	Зюзин А.Ф, Поконов А.М., Антонов Н.В. Монтаж эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок – М: ВШ,1986 г.			

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)

- 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).

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

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07.01 Электротехнологические системы и оборудование

[illegible]

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.07.01 Электротехнологические системы и оборудование
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины: Изучение основ эксплуатации электрооборудования, электрических машин, оборудования РУ; изучение систем управления и испытаний электрооборудования.

Задачи курса: овладение знаниями основ эксплуатации электрооборудования, на основе которых осуществляется техническое обслуживание, ремонт и текущая эксплуатация электрооборудования, овладение видами методами и средствами испытаний электрооборудования.

Краткое содержание дисциплины: организация эксплуатации электрооборудования; системы управления электрооборудованием; основы эксплуатации электрических машин и оборудования распределительных устройств; испытания электрооборудования; виды, методы и средства испытаний.

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-1.1 Рассчитывает режимы работы объектов профессиональной деятельности; ПК-1.2 Использует технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; ПК-1.3 Определяет параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; ПК-1.4 Владеет методами обеспечения требуемых режимов и параметров технологического процесса по заданной методике; ПК-3.1 Демонстрирует знания устройства и назначения различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны: Знать: - принципы функционирования электротехнологических установок и режимов работы основного энергетического оборудования и особенностей технологии на промышленных предприятиях. Уметь: - правильно выбрать электрооборудование и систему электроснабжения электротехнологических установок на промышленных предприятиях. Владеть: - навыками расчета параметров электротехнологических установок и режимов работы основного энергетического оборудования.

1.3. Место дисциплины в структуре 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.07.01	Электротехнологические системы и оборудование	7	Б1.О.18 Теоретические основы электротехники Б1.О.20 Электрические машины	Б1.В.08 Монтаж и наладка электрооборудования Б2.В.02(П), Б2.В.03(П) производственные практики, Б3.01 (Д) ГИА

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 (гр. БП-ЭО-20):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.07.01 Электротехнологические системы и оборудование	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	7 сем.	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	62	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	30	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	30	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	46	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	-	

¹Указывается, 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 понятия электротехнологических установок.	12	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4 (Пр)
Основные элементы системы электроснабжения предприятия.	35	8	-	8	-	-	-	-	-	1	8 (Пр) 10(РГР)
Электротермические установки.	35	10		10		-	-	-	-	1	14 (Пр)
Индукционные установки	26	8		8		-	-	-	-		10 (Пр)
Зачет		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего часов	108	30	-	30	-	-	-	-	-	2	46

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

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Общие понятия электротехнологических установок.

Классификация электротехнологических установок и электрооборудования. Виды процессов в электротехнологических установках.

Тема 2. Основные элементы системы электроснабжения предприятия.

Основы эксплуатации электрооборудования, электрических машин, оборудования РУ;

осмотр внутрицеховых электрических сетей; контроль, за состоянием внутрицеховых электрических сетей.

Тема 3. Электротермические установки.

Классификация электротермических установок; Материалы, применяемые при электропечестроении; электрические печи сопротивления; соляные ванны; установки прямого нагрева; понятия о тепловом расчёте печей сопротивления. Режимы обработки изделий.

Тема 4. Индукционные установки.

Преимущества и область применения индукционного нагрева; индукционные печи; канальные индукционные печи (с сердечником); элементы конструкций канальных печей;

особенности работы индукционной печи с сердечником; особенности электрооборудования индукционных канальных печей.

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 работы² обучающихся по дисциплине. Содержание СРС.

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие понятия электротехнологических установок.	Выполнение РГР	2	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
2	Основные элементы системы электроснабжения предприятия.	Выполнение РГР	2	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
3	Электротермические установки.	Выполнение РГР	2	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
4	Индукционные установки	Выполнение РГР	4	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
	Всего часов		10	

Практические занятия или коллоквиумы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Практические занятия или коллоквиумы:	Трудо емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие понятия электротехнологических установок.	Расчетные электрические нагрузки.	4	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
2	Основные элементы системы электроснабжения предприятия.	Основы эксплуатации электрооборудования.	8	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению

² 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).

				практических работ.
3	Электротермические установки.	Термические параметры состояния рабочего тела	14	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
4	Индукционные установки	Исследование процессов поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь от частоты.	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
	Всего часов		36	

Расчетно-графическая работа Пример расчетно-графической работы

Задание 1.1

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

Пояснение:

Полные сопротивления КЗ трансформаторов:

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

Разность вторичных напряжений:

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

Уравнильный 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:

$$S_1' = \frac{S_{\text{ном1}}}{u_{\text{кз1}}} \cdot U_{\text{кз}}'; S_2' = \frac{S_{\text{ном2}}}{u_{\text{кз2}}} \cdot U_{\text{кз}}'$$

Типовой вариант задания на контрольную работу:

ЗАДАЧА 1.

Напишите реферат на тему технологические процессы и установки электротермической обработки материалов косвенного действия

ЗАДАЧА 2.

Расчётное задание «Исследование режимов работы дуговых электрических печей и схем электроснабжения» получает каждый студент по своему варианту. Оно служит для закрепления и умения применить. При решении практических задач знаний, полученных студентами.

5.2. Типовой вариант задания:

Тема «расчет количества теплоты для нагрева вала электрической машины»

Задание 1

Рассчитать суммарную и расчетную мощности электронагревателя, у которого температуры горячей $t_{\text{г}}$ и холодной $t_{\text{х}}$ воды соответственно равны 20 и 95° С, масса m нагреваемой воды и число часов T работы электронагревателя в зависимости от варианта.

- Тема «расчет мощности, выделяемой в единице объема в установках высокочастотного диэлектрического нагрева».

Задание 2

Вал электрической машины, выполненный из стали, нагреть до $T_2 = 500$ °С; температура окружающей среды $T_1 = 20$ °С. Электрическое сопротивление вала $r = 0,83$ Ом. Величина тока через заготовку (вал) равна 100 А. Определить время τ , необходимое для нагрева до заданной температуры. Масса m вала выбирается из табл. в соответствии с вариантом.

Критерии выставления оценок за выполнение и защиту расчетно-графической работы:

Компетенции	Характеристика выполнения и защиты РГР	Количество набранных баллов
ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-3.1	- работа сдана в срок, - оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы, - имеется список использованной литературы, содержащий справочный материал и источники профессиональных баз данных, - самостоятельность написания работы; - последовательность и грамотность изложения материала - наличие обобщения и выводов; - проявлено умение применять методы и средства познания для интеллектуального развития, профессиональной компетентности; - применяется понятийно-категориальный аппарат, основные законы разнонаправленных наук в	25-30, «отлично» зачтено

	профессиональной деятельности; - целостный подход к выполнению работ; - при защите прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений - на вопросы даются полные исчерпывающие обоснованные ответы	
	- оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы, - выполняются требования к оценке «5» - допущен один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание реферата; допущены один – два недочета при освещении основного содержания темы, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя; недостаточно полно развита аргументация.	19-24 «хорошо» зачтено
	- работа сдана в срок, - оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы, - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.	14-18 «удовлетворительно» зачтено
	- оформление не соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД и к структуре работы, - не раскрыто основное содержание материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; - нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; - реферат является плагиатом других рефератов более чем на 90%.	менее 14, «неудовлетворительно» незачтено

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

Примеры тестовых заданий

1. Нагрев тел или вещества с использованием электрической энергии называется ...

- A. электрический нагрев
- B. электротермический эффект
- C. прямой электронагрев
- D. косвенный электронагрев

2. Выделение или поглощение тепловой энергии, обусловленное продольным градиентом

температуры при протекании электрического тока через однородный проводник называется ...

- A. электротермический эффект
- B. дуговой нагрев
- C. индукционный нагрев
- D. инфракрасный нагрев

3. Процесс, при котором тепло выделяется в нагрузке, включенной в электрическую цепь, называется ...

- A. прямой электронагрев
- B. диэлектрический нагрев
- C. нагрев сопротивлением
- D. нагрев токами сверхвысокой частоты

4. Процесс, при котором тепло выделяется в нагревателе и передается нагрузке теплообменом называется ...

- A. косвенный электронагрев
- B. ионный нагрев
- C. лазерный нагрев
- D. электронно-лучевой нагрев

5. Электронагрев нагрузки электрической дугой называется

- A. дуговой нагрев
- B. плазменный нагрев
- C. нагрев токами сверхвысокой частоты
- D. нагрев сопротивлением

6. Электронагрев электропроводящей нагрузки электромагнитной индукцией называется:

- A. индукционный нагрев
- B. диэлектрический нагрев
- C. инфракрасный нагрев
- D. дуговой нагрев

7. Электронагрев инфракрасным излучением при условии, что излучательные спектральные характеристики излучателя соответствуют поглощательным характеристикам нагреваемой нагрузки называется ...

- A. инфракрасный нагрев
- B. косвенный электронагрев
- C. ионный нагрев
- D. лазерный нагрев

8. Электронагрев неэлектропроводящей нагрузки токами смещения при поляризации называется ...

- A. диэлектрический нагрев
- B. электронно-лучевой нагрев
- C. плазменный нагрев
- D. нагрев токами сверхвысокой частоты

9. Электронагрев за счет электрического сопротивления электронагревателя или нагрузки называется ...

- A. нагрев сопротивлением
- B. диэлектрический нагрев
- C. инфракрасный нагрев
- D. индукционный нагрев

10. Электронагрев, при котором тепло, в основном генерируется молекулярным движением и ионной проводимостью в неэлектропроводном материале под действием электромагнитных волн называется ...

- A. нагрев токами сверхвысокой частоты
- B. дуговой нагрев

- С. косвенный электронагрев
D. ионный нагрев
11. Электронагрев загрузки стабилизированным высокотемпературным ионизированным газом, образующим плазму называется ...
A. плазменный нагрев
B. лазерный нагрев
C. электронно-лучевой нагрев
D. нагрев токами сверхвысокой частоты
12. Электронагрев загрузки сфокусированным электронным лучом в вакууме называется
A. электронно-лучевой нагрев
B. нагрев сопротивлением
C. диэлектрический нагрев
D. инфракрасный нагрев
13. Электронагрев за счет последовательного преобразования электрической энергии в энергию лазерного излучения и затем в тепловую в облучаемой загрузке называется ...
A. лазерный нагрев
B. индукционный нагрев
C. дуговой нагрев
D. косвенный электронагрев
14. Электронагрев загрузки потоком ионов, образованным электрическим разрядом в вакууме называется ...
A. ионный нагрев
B. лазерный нагрев
C. электронно-лучевой нагрев
D. плазменный нагрев
15. Электротермическое устройство, в котором воздух или газ нагреваются при движении через рабочее пространство, внутри которого расположен электронагреватель называется
A. электрокалорифер
B. индуктор электронагревателя
C. камера для нагрева
D. нагревательный элемент
16. Конструктивный узел, включающий индуктирующий провод называется ...
A. индуктор электронагревателя
B. нагревательный кабель
C. электрод
D. нагревательный элемент
17. Конструктивный элемент электропечи (электротермической установки), ограничивающий пространство, в котором осуществляется электротермический процесс называется
A. камера для нагрева
B. индуктор электронагревателя
C. нагревательный кабель
D. электрод
18. Деталь, съёмная или несъёмная, содержащая нагревательный проводник и приспособления, которые образуют самостоятельное устройство называется ...
A. нагревательный элемент
B. камера для нагрева
C. индуктор электронагревателя
D. электрокалорифер

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:

- 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	36	40	60	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа (РГР)	10	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
4	Зачет				
	Итого:	46	60	100	

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-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-3.1	<i>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;</i> <i>уметь: рассчитывать</i>	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 на фоне понимания его в	Отлично

	<i>интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения;</i> <i>уметь: составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности;</i> <i>получить: навыки практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.</i>		системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	
		Базовый	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 преподавателя.	хорошо
		Мини-мальный	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.	удовлетворительно
		Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по	неудовлетворительно

		билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.	
--	--	--	--

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	Зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-3.1
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. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 4 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя зачетная неделя
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Зачет принимается в устной форме. Учитываются набранные баллы в течение семестра. Зачет принимается на последнем занятии семестра.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п. 5 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 дисциплины³

№	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
Основная литература				
1	Карасенко В.А. Электротехнология / В.А. Карасенко, Е.М. Заяц, А.Н. Баран, В.С. Корко. – М.: Колос, 2012. – 304 с.			
2	Кудрявцев И.Ф. Электрический нагрев и электротехнология /И.Ф. Кудрявцев, В.А. Карасенко. – М.: Колос, 2011. – 384 с.			
Дополнительная литература				
1	Кучер В.Я. Методические материалы по проведению практических занятий и выполнению контрольной работы. Учебное пособие. – СПб.: ОАО СЗотУ, 2013. – 22 с.			
2	Колесников В. В. Основы электротехнологии: учеб. пособие / В. В.Колесников, А. Л. Виноградов, 2011, Изд-во СЗТУ. – 77 с.			
3	Князевский Б.А; Трунковский 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	Белавин Ю.А. Трубчатые электрические нагреватели и установки с их применением / Ю.А. Белавин, М.А. Евстигнеев, А.Н. Чернявский. – М.: Энергоатомиздат, 2013. – 160 с.			
7	Зюзин А.Ф, Поконов А.М., Антонов Н.В. Монтаж эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок – М: ВШ,1986 г.			

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)

- 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).

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

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07.01 Электротехнологические системы и оборудование

[illegible]

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.