

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Рукович Александр Владимирович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 29.11.2021 12:14:55  
 Уникальный программный ключ:  
 f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8b7d063р6ае5к1р0ар1вд4 и автоматизации производственных процессов

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
 Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри  
 Кафедра систем управления и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.08.01 Методы и средства энергосбережения на нефтегазовых предприятиях**

для программы бакалавриата  
 по направлению подготовки

**13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника**

Направленность программы: Электропривод и автоматика  
 Форма обучения: заочная

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>[подпись]</u>          /М.А. Новикова/          Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>[подпись]</u>          /В.Р. Киушкина/          протокол № <u>12</u>          от «<u>28</u>» <u>04</u> 2017 г.</p>	<p>ОДОБРЕНО          Представитель кафедры ЭПиАПП <u>[подпись]</u>          /М.А. Новикова/          Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>[подпись]</u>          /В.Р. Киушкина/          протокол № <u>12</u>          от «<u>28</u>» <u>04</u> 2017 г.</p>	<p>ПРОВЕРЕНО          Нормоконтроль в составе ОПОП пройден          Специалист УМО <u>[подпись]</u> /С.Р. Санникова          «<u>03</u>» <u>05</u> 2017 г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОП          Председатель УМС <u>[подпись]</u> /Л.А. Яковлева          протокол УМС № <u>1</u> от «<u>04</u>» <u>05</u> 2017 г.</p>		<p>Зав. библиотекой <u>[подпись]</u> /И.С. Гошанская          «<u>03</u>» <u>05</u> 2017 г.</p>



**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.08.01 Методы и средства энергосбережения на нефтегазовых**  
**предприятиях**  
Трудоемкость 4 з.е.

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

формирование знаний в области рационального использования энергоресурсов, развития у студентов комплексного восприятия экономических, правовых, социальных и экологических проблем энергосбережения и ресурсосбережения, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

**Краткое содержание дисциплины:** Энергосбережение в энергоемких технологиях; Оптимизация внутрипроизводственных электрических и тепловых сетей. Внедрение систем технического учета энергоресурсов. Разработка и внедрение удельных норм потребления энергоресурсов и энергетических характеристик энергопотребляющего оборудования и технологий. Организация мониторинга уровня потребления энергоресурсов.

**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
<p>ПК-7: готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.</p> <p>ПК-8: способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.</p>	<p><i>знать:</i></p> <p>основное оборудование систем электроснабжения; преобразование, передачу и распределение электрической энергии;</p> <p>построение системы электроснабжения нефтепромыслов; электрооборудование высокого напряжения, используемое в системах электроснабжения нефтепромыслов; электрооборудование низкого напряжения, используемое в системах электроснабжения нефтепромыслов; основные режимы работы оборудования систем электроснабжения; современные методы и средства энергосбережения.</p> <p><i>уметь:</i></p> <p>читать электрические схемы и понимать процесс передачи электрической энергии от электрических станций до потребителей нефтепромыслов;</p> <p>рассчитывать режимы работы потребителей электрической энергии по их назначению;</p> <p>принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энергосбережения;</p> <p>проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий.</p>

	<p><i>владеть:</i>  основами построения схем электроснабжения нефтепромыслов 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 структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Курс 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.08.01	Методы и средства энергосбережения на нефтегазовых предприятиях	5	Б1.В.06.04 Электропривод в нефтегазовых технологиях Б1.В.06.03 Электротехнические установки и комплексы добычи нефти и газа.	Б1.В.ДВ.07.01 Надежность электрооборудования систем электроснабжения нефтегазовых предприятий

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. 3-БА-ЭП-17(5)):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.08.01 Методы и средства энергосбережения на нефтегазовых предприятиях	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	9	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	9	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	144	
<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.):	24	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	6+2	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	10	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	-	-
- лабораторные работы	6	-
- практикумы	4	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	6	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	111	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	9	

<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)	
Уст. лекция	2	2									
Проблема энергосбережения. Источники и потребители энергии. Виды энергоресурсов и энергоносителей. Энергетические потоки и потери энергии в системах производства, транспортировки и потребления энергии.	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
Оценка наиболее экономичного режима работы электрических сетей. Оценка величины технических потерь электроэнергии. Оценка коммерческих потерь электроэнергии. Составление баланса электроэнергии по предприятию, участку электрических сетей. Распределение небаланса. Определение погрешности расчета баланса.	15	2	-	1	-	-	-	-	-	2	10(РГР)

Энергосбережение в энергоемких технологиях. Энергосбережение в автономных энергоснабжающих системах и использование нетрадиционных источников энергии.	16	2	2	1		2	-	-	-	1	10(ЛР)
Распределение электроэнергии на поверхности технологических объектов нефтегазовой отрасли.	30	-		-		-	-	-	-	1	30
Учет электроэнергии коммерческий и технический. Учет расхода электроэнергии при несовпадении точки учета и точки расчета за электроэнергию. Современные средства учета электроэнергии.	50	2	-	2		4	-	-	-	2	30(ЛР) 10(РГР)
<b>Экзамен</b>	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
<b>Всего часов за 5 курс</b>	<b>144</b>	<b>6 +2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>111(9)</b>

Примечание: ЛР-подготовка к лабораторным занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1.** Цель и задачи курса. Проблема энергосбережения. Источники и потребители энергии. Виды энергоресурсов и энергоносителей. Энергетические потоки и потери энергии в системах производства, транспортировки и потребления энергии. Структурная схема организации, производства и потребления энергии на различных уровнях.

**Тема 2.** Учет используемых энергетических ресурсов. Проведение обязательных энергетических обследований. Требования к энергетическому паспорту. Ответственность за нарушение законодательства об энергосбережении. Оценка наиболее экономичного режима работы электрических сетей. Оценка величины технических потерь электроэнергии. Оценка коммерческих потерь электроэнергии. Составление баланса электроэнергии по предприятию, участку электрических сетей. Распределение небаланса. Определение погрешности расчета баланса.

**Тема 3.** Энергосбережение в энергоемких технологиях, энергосбережение по видам потребителей энергоресурсов (централизованное и автономное энергоснабжение,

энергосбережение территорий), оценка энергосбережения при использовании одновременно двух и более видов энергоресурсов. Увеличение тока нагрузки электродвигателей и соответственно потерь электроэнергии при пониженном напряжении. Сокращение срока службы электрических ламп при повышенном напряжении. Выбор отпаяк обмоток силовых трансформаторов для регулирования уровня напряжения у потребителей. Показатели качества электрической энергии. Влияние отклонений напряжений и частоты на режим работы систем электроснабжения. Способы улучшения качества напряжения.

**Тема 4.** Распределение электроэнергии на поверхности технологических объектов нефтегазовой отрасли. Требования к системам внутреннего и внешнего электроснабжения. Схемы электроснабжения электроустановок электротехнических комплексов. Подстанции и распределительные устройства.

**Тема 5.** Нормативная база учета электроэнергии. Учет электроэнергии коммерческий и технический. Учет расхода электроэнергии при несовпадении точки учета и точки расчета за электроэнергию. Современные средства учета электроэнергии. Влияние вторичных нагрузок измерительных трансформаторов на погрешности расчетов, точность учета.

### 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	Источники и потребители энергии. Виды энергоресурсов и энергоносителей.	Самостоятельная работа	21	Анализ теоретического материала, составление конспекта (внеауд.СРС)
2	Оценка величины технических потерь электроэнергии. Оптимизация отключений и в т. ч. для ремонтов электрических сетей. Разработка мероприятий по снижению всех видов потерь электроэнергии.	Выполнение РГР	10	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)

<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).

3	Энергосбережение в автономных энергоснабжающих системах и использование нетрадиционных источников энергии. Уменьшение потерь электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий. Экономия электроэнергии за счет применения современных технологических устройств/	Самостоятельная работа	10	Подготовка к лабораторным работам (внеауд.СРС)
4	Распределение электроэнергии на поверхности технологических объектов нефтегазовой отрасли. Применение частотно-регулируемого привода при переменных режимах работ. Выбор оптимального времени выполнения ремонтов для снижения максимума нагрузки. Оптимизация режимов работы энергосистем для характерных (летних, зимних и др.) периодов.	Выполнение РГР	30	Анализ теоретического материала, составление конспекта (внеауд.СРС)
5	Учет электроэнергии коммерческий и технический. Анализ вспомогательных нужд в электробалансе с целью снижения потерь электроэнергии. Экономия электроэнергии на вспомогательные нужды промышленного предприятия. Освещение. Вентиляция. Водоснабжение. Сжатый воздух.	Самостоятельная работа	30	Подготовка к лабораторным работам (внеауд.СРС)
6	Учет расхода электроэнергии при несовпадении точки учета и точки расчета за электроэнергию. Современные средства учета электроэнергии. Основные и	Выполнение РГР	10	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)



	дополнительные погрешности учета. Проверка состояния учета электроэнергии во время проведения энергетических обследований.			
	Всего часов		111	

### Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Энергосбережение в автономных энергоснабжающих системах и использование нетрадиционных источников энергии.	Исследование солнечных батарей.	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Учет электроэнергии коммерческий и технический.	Исследование счётчиков электрической энергии.	4	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Всего часов		6	

#### Работа на лабораторном занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение лабораторных работ. Основной формой проверки СРС является проведение лабораторных работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, - 30 баллов на 5 курсе.

#### Расчетно-графическая работа

В рамках курса предусмотрено выполнение расчетно-графической работы по темам:

«Оценка величины технических потерь электроэнергии.».

«Основные и дополнительные погрешности учета.».

Преподаватель распределяет варианты и задания.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

30 (на 5 курсе) баллов выставляется за 100% выполненную работу, в которой отсутствуют фактические ошибки. 27 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 24 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 21 баллов – за работу с 3 ошибками. 18 баллов – за работу с 4 ошибками. Работа, выполненная более чем с 4 ошибками, не оценивается.

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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	Стрельников Н.А. Энергосбережение: учебник. [Электронный ресурс] / Н.А. Стрельников. – Электрон. дан. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. – 176 с. - Режим доступа: <a href="http://www.knigafund.ru/books/185772">http://www.knigafund.ru/books/185772</a> — Загл. с экрана.		

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Лабораторные занятия	40	20	30	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа	20	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
3	Тест	42	5	10	знание теории; выполнение лабораторной работы
4	Экзамен	9	-	30	50 вопроса
	<b>Итого:</b>	<b>111(9)</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
<p>ПК-7: готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.</p> <p>ПК-8: способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.</p>	<p><i>знать:</i> основное оборудование систем электроснабжения; преобразование, передачу и распределение электрической энергии; построение системы электроснабжения нефтепромыслов; электрооборудование высокого напряжения, используемое в системах электроснабжения нефтепромыслов; электрооборудование низкого напряжения, используемое в системах электроснабжения нефтепромыслов; основные режимы работы оборудования систем электроснабжения; современные методы и средства энергосбережения.</p> <p><i>уметь:</i> читать электрические схемы и понимать процесс передачи электрической энергии от электрических станций до потребителей нефтепромыслов; 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.</p> <p><i>владеть:</i> основами построения схем</p>	Высокий	<p>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 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. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.</p>	отлично
		Базовый	<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 преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.</p>	хорошо
		Минимальный	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий,</p>	удовлетворительно

	<p>электроснабжения нефтепромыслов и пониманием работы используемого в схемах электрооборудования; навыками включения измерительных приборов через трансформаторы тока и напряжения; основами расчёта технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий.</p>		<p>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.</p>	
		<p>Не освоены</p>	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по 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. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа</p>	<p>неудовлетворительно</p>

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

Экзамен по «Методы и средства энергосбережения на нефтегазовых предприятиях», проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса, и один практический вопрос на 5 курсе.

### **Перечень экзаменационных вопросов**

1. Методы повышения показателей энергосбережения в промышленности.
2. Факторы, влияющие на коэффициент мощности систем электроснабжения (эксплуатационные, определяемые техническим состоянием и качеством ремонта оборудования, конструктивные).
3. Влияние эксплуатационных факторов на  $\cos\phi$ .
4. Влияние технического состояния и качества ремонта оборудования  $\cos\phi$ .
5. Влияние напряжения и частоты сети на потери в линиях электропередач.

6. Влияние режима работы трансформаторов на  $\cos\phi$ .
7. Влияние асинхронных двигателей на  $\cos\phi$ .
8. Снижение потерь при использовании асинхронных электродвигателей.
9. Чем обусловлены потери на реактивную мощность при использовании АД.
10. Что такое коэффициент мощности и его технико – экономическое значение.
11. Причины и последствия низкого коэфф мощности.
12. Естественные способы повышения  $\cos\phi$ .
13. Искусственные способы повышения  $\cos\phi$ .
14. Конденсаторные батареи, схемы включения КБ, зависимость емкости КРМ от схемы включения и напряжения.
15. Статические тиристорные компенсаторы на базе КБ.
16. Повышение КПД насосов.
17. Общепромышленные установки. Определение, назначение, основные разновидности.
18. Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей.
19. Пути снижения потерь мощности и энергии в элементах систем электроснабжения потребителей
20. Система учёта, как основа рационального использования энергии. Требования к системам учёта энергии. Виды учёта. Технические средства учёта электрической и тепловой энергии.
21. Показатели характеризующие качество системы учёта. Пути увеличения качества системы учёта.
22. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
23. Пути энергосбережения. Классификация и причины появления потерь электроэнергии.
24. Методы расчёта потерь электроэнергии.
25. Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем электроснабжения.
26. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.
27. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации технологического оборудования. Энергетические характеристики технологического оборудования.
28. Вторичные энергоресурсы.
29. Энергосбережение как процесс. Управление энергосбережением.

### *Примеры практических заданий*

#### Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-7, ПК-8.	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 системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	Максимальный балл по рейтингу
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или	80% от максимального

	незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	балла
	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	60% от максимального балла
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	минимальный балл <50% при отказе от ответа ноль баллов

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-3, ПК-5.
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 5 курса бакалавриата ВПО
Период проведения процедуры	зимняя 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. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п. Рейтинговый регламент по дисциплине РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

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

№ 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
<b>Основная литература</b>			
1			
<b>Дополнительная литература</b>			
2	Троицкий А. И. Электроснабжение и электрооборудование основных электротехнологических установок : учеб. пособие для вузов / Мин. образов. и науки РФ, ЮРГТУ(НПИ); - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2011.		
3	Поспелова Т.Г. Основы энергосбережения, – Мн.: Технопринт, 2000.		
4	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения: учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – 2-е изд. – М: ФОРУМ, 2010.		
5			
6			
7			
8			
9			
<b>Периодические издания</b>			
10	"Электричество"		
	"Новые технологии"		
12	"Надежность и контроль качества"		
13	"Промышленная энергетика"		
14	"Реферативный журнал. Энергетика и электротехника"		

*Интернет-ресурсы*

№	Наименование интернет-ресурса	Автор, разработчики	Формат документа (pdf, Doc, rtf,	Тип интернет - ресурса	Ссылка (URL) на интернет-

<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.

			djvu, zip,rar)		<b>ресурс</b>
1	Справочник электрика и энергетика				<a href="http://www.elecab.ru/history.shtml">http://www.elecab.ru/history.shtml</a>

### 8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

*Материально-техническое обеспечение дисциплины (помещение и оборудование)*

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат.раб.)	Объем часов	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1	Лекционные занятия	лекция	6	A503	DVD, кодоскоп
2	Практические занятия	практика	4	A503	DVD, кодоскоп
3	Лабораторные занятия	лаб.раб	6	A503	Лабораторные стенды
5	Тесты	тесты	-	A503	Комп. класс



