

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2021

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Пятигорский институт (филиал) СКФУ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Шебзухова Т.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Энергосбережение в системах электроснабжения

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

**13.03.02 Электроэнергетика**

Направленность (профиль)

**и электротехника**

**Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Год начала обучения

**2021**

Реализуется в 7 семестре

Пятигорск, 2021 г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является получение необходимых знаний в области расчета, анализа и нормирования потерь мощности и электроэнергии и мероприятий по их снижению.

Задачи изучения дисциплины:

- определять величины расчетных нагрузок,
- проектировать систему технического обслуживания и ремонта энергетических объектов;
- рассчитывать параметры режима сети и определением показателей качества электроэнергии в ее расчетных узлах.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энергосбережение в системах электроснабжения» входит в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана Б1.В.20 ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Её освоение происходит в 8 семестре.

## 3. Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Б1.В.10 Приёмники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения, Б1.В.16 Электроснабжение промышленных предприятий.

## 4. Связь с последующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины является предшествующей для дисциплины: Б1.В.13 Оптовый и розничный рынки электроэнергии и мощности

## 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 5.1 Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
ПК-2	Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов ИД-3ПК-2 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта

### 5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знает:</b> основные критерии оценки эффективности энергоснабжения и потребления энергетических ресурсов; методы снижения потерь электроэнергии при установившемся режиме электроснабжения	<b>ПК-2</b> <b>ИД-3ПК-2</b>

<b>Умеет:</b> определять удельные показатели нормирования энергопотребления	<b>ПК-2</b> <b>ИД-3ПК-2</b>
<b>Владеет:</b> навыками проведения энергетических обследований	<b>ПК-2</b> <b>ИД-3ПК-2</b>

#### 6. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: Итого	108 ч.	4 з.е.
В т.ч. аудиторных	40,5 ч.	
Из них:		
Лекций	4,5 ч.	
Практических занятий	4,5 ч.	
Самостоятельной работы	96ч.	
Зачет с оценкой - 8 семестр	3 ч.	

Контрольная работа – 8 семестр

#### 7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

##### 7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>8 семестр</b>							
1.	Тема 1. Теоретические и практические аспекты энергосбережения и энергетической эффективности	ПК-2	1,5	1,5			10,5
2.	Тема 2. Структура потерь мощности и электроэнергии в элементах электроэнергетических систем и систем электроснабжения.	ПК-2					10,5
3.	Тема 3. Методы оценки и анализа потерь, государственная политика энергосбережения и повышения энергетической эффективности	ПК-2					10,5
4.	Тема 4. Мероприятия по снижению потерь и оценка их экономической эффективности в современных условиях	ПК-2	1,5	1,5			10,5
5.	Тема 5. Организационные мероприятия по снижению потерь	ПК-2					10,5

6.	Тема 6. Технические мероприятия по снижению потерь	ПК-2					10,5
7.	Тема 7. Система учета электроэнергии	ПК-2	1,5	1,5			10,5
8.	Тема 8. основы энергосбережения на энергетических объектах; основы энергоаудита	ПК-2					10,5
9.	Тема 9. методы снижения потерь электроэнергии при установившемся режиме электроснабжения	ПК-2					11
<b>Итого за 8 семестр</b>			<b>4,5</b>	<b>4,5</b>			<b>96</b>
<b>Итого</b>			<b>4,5</b>	<b>4,5</b>			<b>96</b>

## 7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр./акад.)	Интерактивная форма проведения
<b>8 семестр</b>			
1.	Тема 1. Теоретические и практические аспекты энергосбережения и энергетической эффективности	1,5	
2.	Тема 2. Структура потерь мощности и электроэнергии в элементах электроэнергетических систем и систем электроснабжения.		
3.	Тема 3. Методы оценки и анализа потерь, государственная политика энергосбережения и повышения энергетической эффективности		
4.	Тема 4. Мероприятия по снижению потерь и оценка их экономической эффективности в современных условиях	1,5	мультимедиа лекция
5.	Тема 5. Организационные мероприятия по снижению потерь		
6.	Тема 6. Технические мероприятия по снижению потерь		
7.	Тема 7. Система учета электроэнергии	1,5	
8.	Тема 8. основы энергосбережения на энергетических объектах; основы энергоаудита		
<b>Итого за 8 семестр</b>		<b>4,5</b>	<b>1,5</b>
<b>Итого</b>		<b>4,5</b>	<b>1,5</b>

## 7.3 лабораторных работ нет

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом.

## 7.4 Наименование практических занятий

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
1	<b>Практическая работа № 1.</b> Методы расчета составляющих потерь электроэнергии	1,5	Решение разноразрядных и про-

			блемных задач
4	<b>Практическая работа №2.</b> Потери холостого хода в трансформаторе.	1,5	
	<b>Итого за 8 семестр:</b>	<b>4,5</b>	<b>1,5</b>
	<b>Итого:</b>	<b>4,5</b>	<b>1,5</b>

### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>8 семестр</b>						
ПК-2	Самостоятельное изучение литературы по разделам №1-7	Конспект	Собеседование	76,185	8,465	84,65
	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Собеседование	0,81	0,09	0,9
	Подготовка к лекциям	Конспект	Собеседование	0,405	0,045	0,45
	Выполнение контрольной работы	Индивидуальное задание	Защита	9	1	10
<b>Итого за 8 семестр</b>				<b>86,4</b>	<b>9,6</b>	<b>96</b>

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нормирование и снижение потерь электроэнергии в системах электроснабжение»

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «**Энергосбережение в системах электроснабжения**» на кафедре «Физики, электротехники и электроэнергетики» и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ПК-2	1-9	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы к собеседованию

ПК-2	1-9	Собесе- дование	Письмен- ный	Комплект заданий для решения разно- уровневых и про- блемных задач	Письменный
ПК-2	1-9	Собесе- дование	Текущий	Письменный	Задания к контроль- ной работе

## 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сфорси- рованно- сти ком- петенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ПК-2</b>					
Базовый	Знает: основные кри- терии оценки эффективно- сти энерго- снабжения и потребления энергетиче- ских ресурсов; методы сни- жения потерь электроэнер- гии при уста- новившемся режиме элект- роснабжения	Отсутствуют знания основных кри- терий оценки эффективно- сти энерго- снабжения и потребления энергетиче- ских ресурсов; методы сни- жения потерь электроэнер- гии при уста- новившемся режиме элект- роснабжения	Демонстри- рует уровень знаний, не- достаточный для понима- ния основных критерий оценки эф- фективности энергоснаб- жения и по- требления энергетиче- ских ресур- сов; методы снижения потерь элект- роэнергии при устано- вившемся режиме электро- снабжения	Обладает базо- выми знаниями основных кри- терий оценки эффективности энергоснабже- ния и потребле- ния энергетиче- ских ресурсов; методы сниже- ния потерь элект- роэнергии при установившемся режиме электро- снабжения	
	Умеет: определять удельные по- казатели нор- мирования энергопотреб- ления	Отсутствуют умения определять удельные по- казатели нор- мирования энергопотреб- ления	Демонстри- рует уро- вень, недо- статочный для умения определять удельные показатели нормирова- ния энерго- потребления	Демонстрирует базовый уровень для умения определять удельные пока- затели нормиро- вания энергопо- требления	

	Владеет: навыками проведения энергетиче- ских обследо- ваний	Отсутствуют навыки владе- ния навыками проведения энергетиче- ских обследо- ваний	Демонстри- рует недо- статочный уровень вла- дения навыками проведения энергетиче- ских обследо- ваний	Демонстрирует базовый уровень владения навыками про- ведения энерге- тических обследо- ваний	
Повы- шенный	Знает: основные кри- терии оценки эффективно- сти энерго- снабжения и потребления энергетиче- ских ресурсов; методы сни- жения потерь электроэнер- гии при устано- вившемся режиме элект- роснабжения				Демонстри- рует уверен- ные знания основных критерий оценки эф- фективности энергоснаб- жения и по- требления энергетиче- ских ресур- сов; методы снижения потерь элект- роэнергии при устано- вившемся режиме электро- снабжения
	Умеет: определять удельные по- казатели нор- мирования энергопотреб- ления				Демонстри- рует повы- шенный уро- вень для умения определять удельные показатели нормирова- ния энерго- потребления
	Владеет: навыками проведения энергетиче- ских обследо- ваний				Уверенно навыками проведения энергетиче- ских обследо- ваний.

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль**  
**Рейтинговая оценка знаний студента**

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Практическое занятие № 1	6 неделя	10
2.	Практическое занятие № 4	7 неделя	15
3.	Практическое занятие № 6	13 неделя	15
4.	Практическое занятие № 7	14 неделя	15
<b>Итого за 8 семестр</b>			<b>55</b>
<b>Итого</b>			<b>55</b>

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

**Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Процедура дифференцированного зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля. Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

**8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание

знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Текущая аттестация студентов** проводится преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Самостоятельное изучение литературы по разделам № 1-5	1	1	3	1-4
2	Подготовка к практическим занятиям	1	1	2	1-4

#### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

###### **10.1.1. Перечень основной литературы:**

1. Гужов Н. П. , Ольховский В. Я. , Павлюченко Д. А. Системы электроснабжения: учебник/ Гужов Н. П. , Ольховский В. Я. , Павлюченко Д. А. Новосибирск: НГТУ, 2015.– 262 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=438343](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438343)

###### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств. Справочное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2014.- 710 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=229238](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229238)

##### **10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы**

## **обучающихся по дисциплине**

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

### **10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.biblioclub.ru/> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks
3. <http://elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные справочные системы:

1. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт <http://vuz.kodeks.ru/>
3. <http://www.fsk-ees.ru/>
4. <http://www.interra.ru/>.

Программное обеспечение:

1. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Срок поддержки (обновления) до 11.04.2023г.
2. Microsoft Windows Профессиональная. Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Срок поддержки

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.

Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин.