

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института (филиала)
Кузьменко В. В. Ф.И.О.
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Энергетическое обследование электроустановок
(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки/специальность **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**
Направленность (профиль)/специализация **Профиль "Электропривод и автоматика"**
Квалификация выпускника **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Год начала обучения **2020**
Изучается в **7** семестре

Ставрополь 20__ г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачей освоения дисциплины является освоение студентами знаний о способах контроля режимов работы технологического оборудования, методах проверки технического состояния и остаточного ресурса электроустановок и электрооборудования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энергетическое обследование электроустановок и электрооборудования» изучается в 8 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

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

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ПК-3	Способен определять параметры оборудования и рассчитывать режимы работы систем автоматизированного электропривода

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
Знать: способы и средства осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса оборудования	ПК-3
Уметь: оценивать техническое состояние оборудования	ПК-3
Владеть: Владеть методами осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса электрооборудования	ПК-3

6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр. часов	3.е
Объем занятий: Итого	81.00	3.00
В том числе аудиторных	27.00	
Из них:		
Лекций	13.50	
Практических занятий	13.50	
Самостоятельной работы	54.00	
Контроль		

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
7 семестр							
1	Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения		1.50				

	и повышения энергетической эффективности					
2	Энергетическое обследование		1.50	3.00		
3	Основные этапы энергетического обследования		3.00			
4	Инструментальное энергетическое обследование		4.50	9.00		
5	Технический отчёт по результатам энергетического обследования		3.00	1.50		
	ИТОГО за 7 семестр		13.50	13.50		54.00
	ИТОГО		13.50	13.50		54.00

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
1	Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности 1. Энергетическое обследование как инструмент повышения энергоэффективности 2. Законодательство об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и другие нормативные акты в этой области	1.50	лекция
2	Энергетическое обследование 1. Понятия, цели и задачи энергетического обследования 2. Объекты энергетического обследования 3. Субъекты энергетического обследования	1.50	лекция
3	Основные этапы энергетического обследования 1. Преддоговорный этап 2. Энергетическое обследование первого уровня 3. Энергетическое обследование второго уровня (углублённое энергетическое обследование) 4. Этап оформления и согласования результатов энергетического обследования	1.50	лекция
4	Основные этапы энергетического обследования 1. Принципы определения стоимости энергетического обследования 2. Эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия по результатам энергетического обследования	1.50	лекция
5	Инструментальное энергетическое обследование 1. Цели и задачи инструментального энергетического обследования 2. Типы и виды измерений при инструментальном энергетическом обследовании 3. Классификация средств измерений энергетического обследования	1.50	лекция
6	Инструментальное энергетическое обследование 1. Метрологические характеристики и показатели надёжности 2. Состав приборного парка энергетического обследования	1.50	лекция

7	Инструментальное энергетическое обследование 1. Энергетическое обследование промышленного предприятия 2. Энергетическое обследование учреждения и организации бюджетной сферы	1.50	лекция
8	Технический отчёт по результатам энергетического обследования 1. Анализ электропотребления 2. Анализ теплоснабжения 3. Анализ водопотребления и водоотведения	1.50	лекция
9	Технический отчёт по результатам энергетического обследования 1. Результаты инструментального обследования 2. Первоочередные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности	1.50	лекция
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

7.3 Наименование лабораторных работ Не предусмотрено учебным планом

7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
Тема 2. Энергетическое обследование			
1	Экономия электрической энергии регулированием напряжения в центре питания разомкнутых сетей 110-220 кВ	1.50	Решение типовых задач
2	Экономия электрической энергии компенсацией реактивной мощности	1.50	Решение типовых задач
Тема 4. Инструментальное энергетическое обследование			
3	Экономия электрической энергии с помощью замены малозагруженных двигателей	1.50	Решение типовых задач
4	Определение числовых характеристик показателя качества электроэнергии «установившееся отклонение напряжения» с помощью гистограмм	1.50	Решение типовых задач
5	Определение показателей эффективности энергоиспользования	1.50	Решение типовых задач
6	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Организация автоматизированного теплового пункта»	1.50	Решение типовых задач
7	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «установка частотно-регулируемого привода»	1.50	Решение типовых задач
8	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «использование датчиков движения»	1.50	Решение типовых задач
Тема 5. Технический отчёт по результатам энергетического обследования			
9	Практика проведения энергетических обследований	1.50	Решение типовых задач

Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр						
	Подготовка к практическому занятию	На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.	Собеседование	14.25	0.75	15.00
	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	37.05	1.95	39.00
Итого за семестр				51.30	2.70	54.00
Итого				51.30	2.70	54.00

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (Темы)	Наименование оценочного средства	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Средства и технологии оценки
-----------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	--------------------------	--------------	------------------------------

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

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-3					
Базовый	Знать способы и средства осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса оборудования	Недостаточный уровень знаний о средствах осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса оборудования	Частичные знания о средствах осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса оборудования	Знает на базовом уровне способы и средства осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса оборудования	
	Уметь оценивать техническое состояние оборудования	Недостаточные умения оценивать техническое состояние оборудования	Слабо умеет оценивать техническое состояние оборудования	Умеет на базовом уровне оценивать техническое состояние оборудования	
	Владеть методами осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса электрооборудования	Недостаточное владение методами осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса электрооборудования	Частично владеет методами осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса электрооборудования	Владеет на базовом уровне методами осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса электрооборудования	
	Описание				

Повышенный	Знать способы и средства осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса оборудования				Уверенно знает способы и средства осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса оборудования
	Уметь оценивать техническое состояние оборудования				Отлично умеет оценивать техническое состояние оборудования
	Владеть Владеть методами осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса электрооборудования				Свободно владеет методами осуществления технического контроля состояния и остаточного ресурса электрооборудования
	Описание				

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов 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
7 семестр			
1			
	Итого за 7 семестр:		
	Итого:		

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)
<i>Отличный</i>	100
<i>Хороший</i>	80
<i>Удовлетворительный</i>	60
<i>Неудовлетворительный</i>	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме зачета или зачета с оценкой

Процедура зачета (зачета с оценкой) 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».

Количество баллов за зачет (Sзач) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине	Количество баллов за зачет (Sзач)
---------------------------------------	--

по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

При зачете с оценкой 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

**для бакалавриата заочной формы обучения и магистратуры всех форм обучения*

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

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются

Для подготовки по билету отводится

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования

При проверке практического задания, оцениваются:

Процедура проведения зачета с оценкой* осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

Для подготовки к зачету с оценкой отводится

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

-Подготовка к практическому занятию

-Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

-конспект

-На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой

рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Все виды самостоятельно работы студента при изучении дисциплины "Энергетическое обследование электроустановок и электрообору

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	Подготовка к практическому занятию	1	1 2 3	1	1 2 3
2	Самостоятельное изучение литературы	1	1 2 3	2	1 2 3

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок Электронный ресурс : стандарт. - Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. - 232 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98908-113-4

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Дрозд, В.В. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок Электронный ресурс : стандарт / А.И. Парамонов ; ред. В.В. Дрозд. - Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013. - 800 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-904098-29-2
- 2 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах : учеб.-практ. пособие / авт.-сост. С.С. Бодрухина. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2012. - 160 с. - Прил.: с. 147-158. - ISBN 978-5-406-01668-8
- 3 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Электронный ресурс : стандарт. - Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. - 332 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98908-104-2

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы энергосбережения» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев. – Невинномысск.: Изд-во НТИ, 2016 г.
- 2 Методические указания к самостоятельным работам по дисциплине «Основы энергосбережения» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев. – Невинномысск.: Изд-во НТИ, 2016 г.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- 1 <http://www.biblioclub.ru/>
- 2 <http://www.exponenta.ru/>
- 3 <https://www.intuit.ru>

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов.

На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы

самостоятельной работы. На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При реализации дисциплин с применением ЭО и ДОТ материал может размещаться как в системе управления обучением СКФУ, так и в используемой в университете информационно-библиотечной системе.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. <http://www.biblioclub.ru/>

2. <http://www.exponenta.ru/>

Программное обеспечение

1. Специальное программное обеспечение не требуется

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

13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.