

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института (филиала)

Ф.И.О.

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы энергосбережения

(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

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 «Основы энергосбережения» относится к вариативной блока Б1. Ее освоение происходит в 7 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Электроснабжение
Электрический привод
Электрические машины

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

При подготовке к защите выпускной квалификационной работы

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: основные методы расчёта параметров электроэнергетических установок	ПК-3
Уметь: оценивать техническое состояние оборудования	ПК-3
Владеть: навыками расчета параметров и режимов обследуемых объектов	ПК-3

6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр.	з.е
	часов	
Объем занятий: Итого	81.00	3.00
В том числе аудиторных	40.50	
Из них:		
Лекций	13.50	
Практических занятий	27.00	
Самостоятельной работы	40.50	
Контроль		
Зачет с оценкой	7 семестр	

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				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, часов
7 семестр							

1	Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности	ПК-3	1.50			
2	Энергетическое обследование	ПК-3	1.50	7.50		
3	Основные этапы энергетического обследования	ПК-3	3.00			
4	Инструментальное энергетическое обследование	ПК-3	4.50	19.50		
5	Технический отчёт по результатам энергетического обследования	ПК-3	3.00			
ИТОГО за 7 семестр			13.50	27.00		40.50
ИТОГО			13.50	27.00		40.50

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-дискуссия
2	Энергетическое обследование 1. Понятия, цели и задачи энергетического обследования 2. Объекты энергетического обследования 3. Субъекты энергетического обследования	1.50	Лекция-дискуссия
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-дискуссия
4	Основные этапы энергетического обследования 1. Принципы определения стоимости энергетического обследования 2. Эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия по результатам энергетического обследования	1.50	Лекция-дискуссия
5	Инструментальное энергетическое обследование 1. Цели и задачи инструментального энергетического обследования 2. Типы и виды измерений при инструментальном энергетическом обследовании	1.50	Лекция-дискуссия
6	Инструментальное энергетическое обследование 1. Классификация средств измерений энергетического обследования 2. Метрологические характеристики и показатели надёжности 3. Состав приборного парка энергетического обследования	1.50	Лекция-дискуссия
7	Инструментальное энергетическое обследование 1. Энергетическое обследование промышленного предприятия	1.50	Лекция-дискуссия

	2. Энергетическое обследование учреждения и организации бюджетной сферы		
8	Технический отчёт по результатам энергетического обследования 1. Анализ электропотребления 2. Анализ теплоснабжения 3. Анализ водопотребления и водоотведения	1.50	Лекция-дискуссия
9	Технический отчёт по результатам энергетического обследования 1. Результаты инструментального обследования 2. Первоочередные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности	1.50	Лекция-дискуссия
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	
2	Экономия электрической энергии компенсацией реактивной мощности	1.50	
3	Экономия электрической энергии с помощью замены малозагруженных двигателей	1.50	
4	Определение числовых характеристик показателя качества электроэнергии «установившееся отклонение напряжения» с помощью гистограмм	1.50	
5	Определение показателей эффективности энергоиспользования	1.50	
Тема 4. Инструментальное энергетическое обследование			
6	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Организация автоматизированного теплового пункта»	1.50	
7	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Организация автоматизированного теплового пункта»	1.50	
8	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «установка частотно-регулируемого привода»	1.50	
9	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «установка частотно-регулируемого привода»	1.50	
10	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «использование датчиков движения»	1.50	
11	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «использование датчиков движения»	1.50	
12	Практика проведения энергетических обследований	1.50	
13	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Теплоизоляция внутренних трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения»	1.50	
14	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Теплоизоляция внутренних трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения»	1.50	
15	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Промывка трубопроводов системы отопления»	1.50	

16	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Промывка трубопроводов системы отопления»	1.50	
17	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Замена горелочных устройств»	1.50	
18	Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Замена горелочных устройств»	1.50	
Итого за семестр		27.00	
Итого		27.00	

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						
ПК-3	Подготовка к практическому занятию	отчет	Собеседование	5.70	0.30	6.00
ПК-3	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	32.77	1.73	34.50
Итого за семестр				38.47	2.03	40.50
Итого				38.47	2.03	40.50

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
ПК-3	1 2 3 4 5	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Собеседование	Текущий	Устный	Собеседование

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 основные методы расчёта параметров электроэнергетических установок	Недостаточный уровень знаний методов расчёта параметров электроэнергетических установок	Частичные знания методов расчёта параметров электроэнергетических установок	Знает на базовом уровне основные методы расчёта параметров электроэнергетических установок	
	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 навыками расчета параметров и режимов обследуемых объектов	Недостаточное владение навыками расчета параметров обследуемых объектов	Частично владеет навыками расчета параметров обследуемых объектов	Владеет на базовом уровне навыками расчета параметров обследуемых объектов	
Повышенный	Знать основные методы				Уверенно знает основные методы

	расчёта параметров электроэнергетических установок				расчёта параметров электроэнергетических установок
	Уметь оценивать техническое состояние оборудования				Отлично умеет оценивать техническое состояние оборудования
	Владеть навыками расчета параметров и режимов обследуемых объектов				Владеет на базовом уровне навыками расчета параметров обследуемых объектов

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	Практическое занятие 14	14	25
2	Практическое занятие 18	18	30
Итого за 7 семестр:			55
Итого:			55

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:

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

Процедура 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 по результатам работы в семестре (Rсем)	Количество баллов за зачет (Sзач)
$50 \leq R_{\text{сем}} \leq 60$	40
$39 \leq R_{\text{сем}} < 50$	35
$33 \leq R_{\text{сем}} < 39$	27
$R_{\text{сем}} < 33$	0

При зачете с оценкой используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по

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

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

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 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.

Текущий контроль студентов проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах: собеседование, отчет.

Допуск к практическим работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Максимальное количество баллов студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, а отчет полностью раскрывает суть работы.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- отсутствие умения применять теоретические знания для решения практических;
- частичное или полное незнание ответов на вопросы преподавателя.

Отчет может быть отправлен на доработку в следующих случаях:

- несоответствие варианта выполнения задания.
- оформление отчета не в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Критерии оценивания приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Основы энергосбережения».

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 самостоятельной работы студента при изучении дисциплины "Основы энергосбережения" приведены в таблице «Технологическая карта самостоятельной работы студента»

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	1 4 2
2	Самостоятельное изучение литературы	1 2	1 2	1	1 4 2

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 Германович, В. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. — СПб. : Наука и Техника, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-94387-852-7. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28775.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2 Петрусева, Н. А. Комментарий к Федеральному закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (2-е издание переработанное и дополненное) / Н. А. Петрусева, В. Ю. Коржов. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 209 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30506.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

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

- 1 Посашков, М. В. Энергосбережение в системах теплоснабжения : учебное пособие / М. В. Посашков, В. И. Немченко, Г. И. Титов. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 192 с. — ISBN 978-5-9585-0581-4. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29799.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 2 Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях : учебное пособие / Г. Н. Климова. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-4387-0380-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34743.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

- 1 <http://biblioclub.ru> – универсальная библиотека online;
- 2 <http://catalog.ncstu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО;
- 3 <http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам";
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система IPRbooks

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:

Программное обеспечение

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория №415А «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29
Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29. MATLAB ЛИЦЕНЗИЯ № 920056 Autocad 2017 основная лицензия 561-981143 КОМПАС-3D лицензионное соглашение от 09.12.2013 №096А13 AnyLogic 7 id order 2843-4902-9569-4754 Microsoft Visio профессиональный 2013 Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016г.г.
Аудитория № 315 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники	

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, прочитать 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, прочитать 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.