

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.02 Потери и хищение электроэнергии в электрических
сетях**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и их
объектов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Потери и хищение электрической энергии в электрических сетях является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на получение теоретических знаний и практических навыков по анализу, синтезу и использованию систем профилактики и ремонта электрооборудования трансформаторных подстанций и линий электропередач на базе современных технических средств, применяемых для производства и распределения электрической энергии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в разработке проекта и/или части проекта системы электроснабжения объектов ПД	ПК-2.4 Разработка проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов ПД	знает Правила устройства электроустановок умеет Применять типовые проектные решения системы электро-снабжения объектов капитального строительства владеет навыками Выбор оборудования для системы электро-снабжения объектов капитального строительства
ПК-3 Способен проводить инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД	ПК-3.1 Мониторинг технического состояния электрооборудования объектов ПД	знает Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки умеет Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте владеет навыками Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков
ПК-3 Способен проводить инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД	ПК-3.2 Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов ПД	знает Нормативных, методических документов, регламентирующих деятельность по ремонту оборудования подстанций. умеет планировать производственную деятельность, ремонта оборудования владеет навыками подготовка проекта плана-графиков и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций
ПК-3 Способен проводить инженерно-	ПК-3.3 Разработка нормативно-технической	знает

техническое сопровождение деятельности техническому обслуживанию ремонт объектов ПД	по по и	документации техническому обслуживанию ремонту электрооборудования объектов ПД	по и	Требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и техниче-ской документации умеет Вести техническую и отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования объектов ПД владеет навыками Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
--	---------------	---	---------	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 7 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Монтаж электрооборудования

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Эксплуатационная практика

Электрическая часть электростанций и подстанций

Электроэнергетические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность Эксплуатационная практика

Монтаж электрооборудования

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Эксплуатационная практика

Электрическая часть электростанций и подстанций

Электроэнергетические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Монтаж электрооборудования
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Эксплуатационная практика
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Электробезопасность
Электробезопасность
Монтаж электрооборудования
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Эксплуатационная практика
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Электробезопасность
Электрическая часть электростанций и подстанций
Монтаж электрооборудования
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Эксплуатационная практика
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Электробезопасность
Электрическая часть электростанций и подстанций
Монтаж электрооборудования
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Эксплуатационная практика
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Электробезопасность
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Монтаж электрооборудования
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Эксплуатационная практика
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
ЭлектробезопасностьЭлектроснабжение
Монтаж электрооборудования
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Эксплуатационная практика
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
ЭлектробезопасностьПереходные процессы в электроэнергетических системах
Монтаж электрооборудования
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Эксплуатационная практика
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
ЭлектробезопасностьРеконструкция электрических сетей
Монтаж электрооборудования
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Эксплуатационная практика
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
ЭлектробезопасностьМонтаж электрооборудования

Монтаж электрооборудования
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Эксплуатационная практика
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность Автоматика

Монтаж электрооборудования

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Эксплуатационная практика

Электрическая часть электростанций и подстанций

Электроэнергетические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность Технико-экономические расчеты в энергетике

Монтаж электрооборудования

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Эксплуатационная практика

Электрическая часть электростанций и подстанций

Электроэнергетические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность Математические задачи электроэнергетики

Освоение дисциплины «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» является
необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

Основы эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения

Организация и управление электросетевыми предприятиями

Подготовка и ведение нормативно-технической документации

Надежность электроснабжения

Энергосбытовая деятельность

Энергетическое обследование объектов электроэнергетики

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
7	180/5	18		54	72	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		18		54	72		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
7	180/5	2					0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Раздел 1									
1.1.	Нормативная база	7	40	10		30	36	КТ 1, КТ 2	Устный опрос	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2.	Потери и хищения электрической энергии	7	32	8		24	36	КТ 3	Проект	
	Промежуточная аттестация		Эк							
	Итого		180	18		54	72			
	Итого		180	18		54	72			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Нормативная база	Традиционные подходы к разработке мероприятий по снижению потерь электроэнергии в сетях	2/-
Нормативная база	Уровень потерь электроэнергии в распределительных сетях электроэнергетических систем	2/-
Нормативная база	Фактические небалансы электроэнергии в распределительных сетях энергосистем	2/-
Нормативная база	Фундаментальные свойства ЭЭС	2/-
Нормативная база	Оптимальные значения потерь на основе системного анализа	2/-
Потери и хищения электрической энергии	Хищения электроэнергии в электрических сетях	2/-
Потери и хищения электрической энергии	Анализ причин роста потерь	2/-
Потери и хищения электрической энергии	Экономическая значимость проблемы потерь электроэнергии	2/-
Потери и хищения электрической энергии	Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии	2/-
Итого		18

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Нормативная база	Развитие проблемы потерь электроэнергии	лаб.	4
Нормативная база	Развитие проблемы потерь электроэнергии	лаб.	6
Нормативная база	Основные потери электроэнергии и их структура	лаб.	8
Нормативная база	Системный анализ потерь электроэнергии	лаб.	8
Нормативная база	Понятие неопределенности в исследовании потерь электроэнергии	лаб.	4
Потери и хищения электрической энергии	Информационные потоки, используемые в системном анализе потерь электроэнергии, их качество	лаб.	8

Потери и хищения электрической энергии	Системный анализ электрических сетей для исследования потерь электроэнергии	лаб.	8
Потери и хищения электрической энергии	Современное состояние уровня потерь электроэнергии в энергосистемах Ставропольского края	лаб.	8

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Управление уровнем потерь электроэнергии в условиях неопределенности	36
Инновационные технологий и технические средства, направленные на эффективное снижение потерь электроэнергии	36

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Переходные процессы в электроэнергетических системах						x		
	Преддипломная практика								x
	Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения							x	
	Проектная работа			x			x		x
	Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения							x	
	Реконструкция электрических сетей					x			
	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем						x		
	Ремонт электрооборудования							x	
	Техника высоких напряжений							x	
	Технико-экономические расчеты в энергетике			x					
	Электрическая часть электростанций и подстанций					x	x		
	Электроснабжение					x			
	Электроэнергетические системы и сети					x	x		
	Энергосбытовая деятельность								x
ПК-3.1:Мониторинг технического состояния электрооборудования объектов ПД	Диагностика электроэнергетического оборудования							x	
	Монтаж электрооборудования						x		
	Наладка электроустановок							x	
	Организация и управление электросетевыми предприятиями								x
	Основы эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения								x
	Проектная работа			x			x		x
	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем						x		
	Ремонт электрооборудования							x	
	Техника высоких напряжений							x	
	Эксплуатационная практика						x		
	Электрическая часть электростанций и подстанций					x	x		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Электробезопасность			x					
	Электроэнергетические системы и сети					x	x		
	Энергетическое обследование объектов электроэнергетики								x
ПК-3.2:Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов ПД	Диагностика электроэнергетического оборудования							x	
	Монтаж электрооборудования						x		
	Наладка электроустановок							x	
	Организация и управление электросетевыми предприятиями								x
	Основы эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения								x
	Проектная работа			x			x		x
	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем						x		
	Ремонт электрооборудования							x	
	Техника высоких напряжений							x	
	Эксплуатационная практика						x		
	Электробезопасность			x					
ПК-3.3:Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования объектов ПД	Диагностика электроэнергетического оборудования							x	
	Монтаж электрооборудования						x		
	Наладка электроустановок							x	
	Организация и управление электросетевыми предприятиями								x
	Основы эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения								x
	Подготовка и ведение нормативно-технической документации								x
	Проектная работа			x			x		x
	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем						x		
	Ремонт электрооборудования							x	
	Техника высоких напряжений							x	
	Эксплуатационная практика						x		
Электробезопасность			x						

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» проводится в виде Экзамен, Курсовая работа.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
7 семестр			
КТ 1	Устный опрос		10
КТ 2	Устный опрос		10
КТ 3	Проект		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
7 семестр			
КТ 1	Устный опрос	10	
КТ 2	Устный опрос	10	
КТ 3	Проект	10	

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 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. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях»

1. Основные показатели развития электроэнергетики до 2020 года. Современное состояние, проблемы и перспективы передачи, распределения и потребления электроэнергии.

2. Проблема регулирования тарифов в электроэнергетике.

3. Проблемы нормирования энергоресурсов на современном этапе. Мировой и российский опыт.

4. Организационно-правовые и технологические аспекты транспорта и распределения электроэнергии в России.

5. Влияние потерь электроэнергии на технические и экономические показатели функционирования электрических сетей, их энергоэффективность.

6. Назовите, основные тенденции развития современной электроэнергетики

7. Объясните, почему потери электроэнергии занимают ключевую роль при транспорте и распределении электроэнергии.

8. На какие виды и задачи профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» ориентировано изучение дисциплины «Управление уровнем потерь электроэнергии в условиях неопределенности» и почему?

9. Какие компетенции магистра электроэнергетики и электротехники должны быть сформированы в ходе изучения дисциплины?

10. Перечислите, в чем заключается проблема регулирования тарифов в электроэнергетике. Каким образом тарифообразование влияет на проблему потерь электроэнергии?

11. Почему нормируют потери электроэнергии?

12. В чем разница между технологическими и техническими потерями? Какие из них больше и почему?
13. В чем заключается структурный анализ потерь электроэнергии?
14. Какова структура потерь электроэнергии в магистральных, распределительных сетях? В каких сетях потери больше и почему?
15. С какой целью структурный анализ потерь электроэнергии в сетях проводят в динамике?
16. Как Вы считаете, зачем стали учитывать при расчете и нормировании потерь в сетях условно-постоянные потери в элементах подстанции?
17. Можно ли, с помощью структурного анализа выявить коммерческие потери электроэнергии?
18. Какие методы математики целесообразно использовать при реализации структурного анализа потерь электроэнергии и почему?

Тематика курсовой работы: «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ С УЧЕТОМ ПОТЕРЬ И ХИЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ».

Типовые вопросы (оценка знаний):

1. Поясните условия работы воздушной линии (ВЛ): ветер, гололёд, поражениемолнией. Элементы ВЛ, её основные геометрические характеристики.
2. Конструктивное исполнение воздушных линий: провода, изоляторы, опоры, арматуры. Какие типы изоляторов используют на ВЛ?
3. Схемы замещения воздушных линий. Погонные параметры (сопротивления и проводимости), среднегеометрическое расстояние. Зарядная мощность. Схемы замещения с зарядной мощностью.
4. Схемы замещения кабельных линий. Погонные параметры (сопротивления и проводимости). Зарядная мощность. Схемы замещения с зарядной мощностью.
5. Характеристики узлов нагрузки электрической сети. Регулирующий эффект нагрузки.
6. Представление источников и нагрузок в электрических расчетах. Балансирующие узлы. Статические характеристики нагрузок.
7. Графики нагрузок и их параметры. Наибольшая, наименьшая, средняя и среднеквадратичная нагрузки. Коэффициенты заполнения, формы, неравномерности графика нагрузок. Число часов использования максимума нагрузок.
8. Волновые свойства ЛЭП. Натуральная мощность, пропускная способность ЛЭП.
9. Параметры и схемы замещения двухобмоточных трансформаторов.
10. Параметры и схемы замещения трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов.
11. Приведение схемы замещения электрической сети к расчетному виду. Расчетные нагрузки.
12. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. Потери в линиях. Метод времени максимальных потерь.
13. Потери мощности и электроэнергии в трансформаторах. Метод времени максимальных потерь.
14. Расчет режимов разомкнутых электрических сетей. Векторная диаграмма токов и напряжений фазы участка сети.
15. Расчет установившегося режима однородного участка ЛЭП по известному напряжению в начале и мощности нагрузки в конце.
16. Расчет режима сетей с равномерно распределенной нагрузкой.
17. Расчет установившегося режима сети с двухсторонним питанием. Точки токораздела и потокораздела.
18. Расчет установившегося режима кольцевой сети.
19. Расчет сложноразветвленных сетей с помощью упрощающих преобразований.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Щербаков Е. Ф., Александров Д. С., Дубов А. Л. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 392 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130498>

Л1.2 Фролов Ю. М., Шелякин В. П. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211058>

Л1.3 Ивашина А. В., Авдошев А. И. Нагрузки систем электроснабжения:учеб. пособие по направлениям 35.03.06 "Агроинженерия" и 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Ставрополь, 2020. - 696 КБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ НАПРЯЖЕНИЕМ 10(6)-0,4 кВ	https://os39.ru/file/oksana/metodicheskie_rekomendatsii_po_opredeleniyu_poteri_elektricheskoi_energii_v.pdf

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. ЭБС «Лань»: Аполлонский, С.М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Куклев Ю. В. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 444 с.
2. ЭБС «Лань»: Дорохов, А.Н. Обеспечение надежности сложных технических систем. [Электронный ресурс] : Учебники / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/86013> — Загл. с экрана.
3. ЭБС "Znanium": Антонов А. В. Теория надежности. Статистические модели: Учебное пособие/А.В.Антонов, М.С.Никулин, А.М.Никулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат)
4. ЭБС "Znanium": Долгин В. П. Надежность технических систем: Учебное пособие/Долгин В.П., Харченко А.О. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 167 с.
5. Хорольский, В. Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических сетей : учеб. пособие для студентов аграрных вузов по направлению 140200 ""Электроэнергетика"", специальности 140211 ""Электроснабжение"" / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, Д. В. Петров ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2010. - 108 с. - (Гр. МСХ РФ).
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Текст] : (обязательны для всех потребителей электроэнергии независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности) / Госэнергонадзор Минэнерго России. - М. :Энергосервис, 2003. - 392 с.
7. Киреева, Э. А. Справочник энергетика предприятий, учреждений и организаций / Э. А. Киреева, Г. Ф. Быстрицкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 2010. - 804 с.
8. Правила устройства электроустановок . - 7-е изд. - М. : Омега-Л, 2008. - 268 с.
9. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт (периодическое издание).
10. ЭБС "Лань": Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с.
11. "Электроэнергетика : учеб. пособие для студентов вузов по направлению 140200 ""Электроэнергетики"" / Ю. В. Шаров, В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - Ставрополь : АГРУС, 2011. - 456 с. - (Гр. УМО). - ISBN 978-5-9596-0680-0 : 280 p.
12. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учеб. пособие для студентов аграрных вузов по направлениям: 110300 ""Агроинженерия"", 140600 ""Электротехника, электромеханика и электротехнологии"" / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - Ставрополь : АГРУС, 2010. - 240 с. -

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитор или	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-------------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф 203/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>"Оснащение: Специализированная мебель на 32 посадочных места. Измерительный комплект К-505, Плазменный телевизор Sharp65 - 1 шт., коврик диэлектрический 4 шт., прибор РНО 16 шт., фазорегулятор 7 шт., Стенд для проведения лабораторно-практических занятий 8 секций, устройство КРЗА-С, ноутбук – 1 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета."</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (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 промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144).

Автор (ы)

_____ доцент кафедры ЭиЭЭО , Кандидат технических наук Жданов В.Г.

Рецензенты

_____ доцент , Кандидат технических наук Воротников И.Н.

Рабочая программа дисциплины «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» рассмотрена на заседании Кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Заведующий кафедрой _____ Шарипов Ильдар Курбангалиевич

Рабочая программа дисциплины «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Института механики и энергетики протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Руководитель ОП _____