

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 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 по техническому обслуживанию ремонту объектов ПД	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 7семестре(-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
 Техничко-экономические расчеты в энергетике
 ЭлектробезопасностьЭксплуатационная 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
 Техничко-экономические расчеты в энергетике
 ЭлектробезопасностьЭлектробезопасность

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
Электроэнергетические системы и сети
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
Электробезопасность
Электроснабжение

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
ЭлектробезопасностьАвтоматика

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

Моделирование в электроэнергетике
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
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 (Проектная работа)
Подготовка и ведение нормативно-технической документации
Надежность электроснабжения
Энергосбытовая деятельность (Экономика и управление)
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 отведенного 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	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
	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

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Нормативная база. Управление уровнем потерь электроэнергии в условиях неопределенности	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1
2	Потери и хищения электрической энергии. Инновационные технологий и технические средства, направленные на эффективное снижение потерь электроэнергии	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

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 коррективке, 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», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬ-

НО», «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 выставить 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 Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

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

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 сложноразомкнутых 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

дополнительная

Л2.1 Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 271 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=386841>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

ЛЗ.1 Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 268 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/207569>

ЛЗ.2 Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 268 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212927>

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/metodicheskije_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 р.

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 Endpoint Security 12.11 - 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 Endpoint Security 12.11 - 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 аудитории	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	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 – 1шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета. "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."
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, прочесть 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, прочесть 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 № 12 от 11.03.2026 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 № 8 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Руководитель ОП _____