МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе _____ Г.Ю. Нагорная
«27» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ОП 4 года (5 лет)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Электроснабжение

Выпускающая кафедра Электроснабжение

Начальник
учебно-методического управления _____ Семенова Л.У.

Директор института _____ Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Шпак О.В.

Черкесск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине 6
4. Структура и содержание дисциплины **7**
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы 7
4.2. Содержание дисциплины 9
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля 9
4.2.2. Лекционный курс 10
4.2.3. Лабораторный практикум 11
4.2.4. Практические занятия 11
4.3. Самостоятельная работа обучающихся 11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 12
6. Образовательные технологии 15
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 16
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы 16
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 16
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение 16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины 17
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий 17
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся 17
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 18
Приложение 1. Фонд оценочных средств 19
Приложение 2. Аннотация рабочей программы 41

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Энергосбережение» являются усвоение обучающимися и необходимых знаний по эксплуатации основного силового электрооборудования станций и подстанций городских электрических сетей.

Задачи курса:

- сформировать у обучающихся способность к анализу основных аварийных и ненормальных режимов в электроэнергетических системах;
- научить эксплуатировать в соответствии с ПТЭ основное электрооборудование станций и подстанций;
- обучить проводить диагностику состояния электрооборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями

ПК-3. Способность разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.

ПК-5. Способность осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи.

ПК-7. Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

2.1. Учебная дисциплина «Энергосбережение» относится к формируемой участниками образовательных отношений Блока1 Дисциплины (модули) в учебном плане направления подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Физика Теоретические основы электротехники	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК)

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1	ПК-3	Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Осуществляет предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения (ПК-3.1) Разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-3.2)
2	ПК-5	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи (ПК-5.1) Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи (ПК-5.2)
3	ПК-7	Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	Способен регулировать перетоки активной мощности (ПК-7.1) Способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы (ПК-7.4) Способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы (ПК-7.5)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестр № 4 часов**
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		34	34
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		16	16
Самостоятельная работа обучающихся (СРО) (всего)		36	36
В том числе: контактная внеаудиторная работа		1	1
Работа с книжными источниками		9	9
Работа с электронными источниками		9	9
Подготовка к лабораторным работам		9	9
Подготовка к тестированию		8	8
Вид промежуточ. аттестации	Зачет (З) в том числе:	Зачет	Зачет
	Прием зачёта, час.	0,3	0,3
	СРО	1,7	1,7
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	72	72
	зач. ед.	2	2

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 5 часов
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		8	8
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)		4	4
Контактная внеаудиторная работа		1	1
Самостоятельная работа обучающихся (СРО) (всего)		59	59
В том числе:			
Работа с книжными источниками		15	15
Работа с электронными источниками		15	15
Подготовка к лабораторным работам		20	20
Подготовка к тестированию		8	8
Вид промежуточ. аттестации	Зачет (З), в том числе:	Зачет,	Зачет
	Прием зачёта, час.	0,3	0,3
	СРО, час	3,7	3,7
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	72	72
	зач. ед.	2	2

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успев-ти
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Законодательная база энергосбережения.	8			18	26	входной контроль (устный опрос)
2.	4	Раздел 2. Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения.	10		16	18	44	текущий контроль (устный опрос)
3.		Промежуточная аттестация					0,3	зачет
4.		Итого в семестре	18		16	36	72	
5.		ИТОГО	18		16	36	72	

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успев-ти
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	5	Раздел 1. Законодательная база энергосбережения.	2			30	32	входной контроль (устный опрос)
2.	5	Раздел 2. Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения.	2		4	29	35	текущий контроль (устный опрос)
3.		Промежуточная аттестация					0,3	зачет
4.		Итого в семестре	4		4	59	72	
5.		ИТОГО	4		4	59	72	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	5
1	Раздел 1. Законодательная база энергосбережения	Государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Законодательная база энергосбережения	Современная государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов; поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности; системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности; использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.	8	2
2	Раздел 2. Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения	Структура потерь электроэнергии. Расчет технических потерь мощности и электроэнергии. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии	Структура потерь электроэнергии. Концентрация производства электрической энергии на крупных электростанциях. Рост нагрузок электрических сетей, связанный с естественным ростом нагрузок потребителей. Отставание темпа роста пропускной способности электрических сетей от темпов роста потребления электрической энергии и генерирующих мощностей. Расчет технических потерь мощности и электроэнергии. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии	10	2
	Всего			**18**	**4**

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Всего часов	
			ОФО	ЗФО
1	3	4	5	6
1	Раздел 2 Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения.	Экономия электрической энергии регулированием напряжения.	4	2
		Экономия электрической энергии компенсацией реактивной мощности.	6	2
		Измерение параметров установившегося режима работы трансформатора, линии электропередачи.	6	-
	ИТОГО:		16	4

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды СРО

№ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРС	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Законодательная база энергосбережения	1.1	Самостоятельное изучение материала по теме: «Государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».	6	10
		1.2	Самостоятельное изучение материала по теме: «Эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов».	6	10
		1.3	Самостоятельное изучение материала по теме: «Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности».	6	10
2	Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения	2.1	Самостоятельное изучение материала по теме: «Структура потерь электроэнергии».	6	10
		2.2	Подготовка к лабораторной работе «Экономия электрической энергии компенсацией реактивной мощности.»	6	10
		2.3	Подготовка к лабораторной работе «Измерение параметров установившегося режима работы трансформатора, линии электропередачи»	6	9
	Итого			36	59

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Методические указания для подготовки к лекционным занятиям

Подготовка к самостоятельной работе над лекционным материалом должна начинаться уже на самой лекции. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал - это необходимое условие для его понимания, но обучающемуся недостаточно только слушать лекцию. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Однако, как бы внимательно обучающийся не слушал лекцию, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Поэтому необходимым условием является конспектирование лекции. Таким образом, на лекции должно совместить два момента внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. При этом лекция не должна превращаться в урок-диктант. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию, конспектируйте только самое важное. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками.

Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам.

При конспектировании лекции необходимо обращать внимание на ряд правил:

- Вести конспект необходимо в отдельной тетради, т. к. разрозненные листы, как правило, всегда теряются.
- Записи осуществлять максимально чётко и ясно, что бы в дальнейшем не возникала необходимость в «расшифровке» собственных записей.
- При записи конспектов оставлять поля, для последующих пометок, в тексте выделять темы, разделы, ключевые моменты.
- В конспекте по возможности применять сокращения слов и условные знаки.

После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. От того насколько эффективно обучающийся это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать.

Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции. Опыт показывает, что предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

5.2 Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение задач энергетического обследования предполагает хорошее знание конструкции, принципа работы измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных

результатов, а также методики обработки результатов.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной и специальной технической литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определения, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Обучающийся должен хорошо знать и понимать содержание задания, чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы, необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. После того, как материал для ответов подобран, желательно хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае, если обнаружится пробел в знаниях, необходимо вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как преподаватель убедится, что обучающийся хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, можно считать обучающегося подготовленным к выполнению лабораторных работ.

Перед началом работы обучающийся должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах обучающийся не допускается к проведению лабораторной работы. Однако он должен оставаться в лаборатории и повторно готовиться к ответу на контрольные вопросы. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остается достаточное количество времени, преподаватель может допустить к выполнению работы, в противном случае обучающийся выполняет работу в дополнительное время.

При проведении измерений необходимо осознавать цель работы, точность, с которой нужно вести измерения, представлять себе правильно ли протекает эксперимент.

Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Рекомендуется составлять отчет сразу после проведения работы, это позволит сократить трудозатраты на ее оформление и защиту.

5.3 Методические указания по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

При выполнении самостоятельной работы следует:

- руководствоваться графиком проведения самостоятельной работы;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы.

- использовать при подготовке соответствующих нормативных документов СевКавГГТА (при утверждении таковых);
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

При выполнении самостоятельной работы по дисциплине необходимо использовать основную и дополнительную литературу по дисциплине.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов	
			ОФО	ЗФО
1	3	4	5	6
1.	Лекция по теме «Законодательная база энергосбережения»	Проблемная, презентация	2	2
2.	Лекция по темам «Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения»	Проблемная, презентация	2	-
3.	Лекция по теме «Учет энергетических ресурсов»	Проблемная, презентация	2	-
4.	Лабораторная работа по теме «Экономия электрической энергии компенсацией реактивной мощности.»	Моделирование	2	2
5.	Итого часов		8	4

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1.Стрельников, Н. А. Энергосбережение в системах электроснабжения и энергопотребления : учебное пособие / Н. А. Стрельников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2023. — 103 с. — ISBN 978-5-7782-4991-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/155855/details . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2.Волков, Д. В. Энергосбережение средствами электропривода и автоматики : учебное пособие / Д. В. Волков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 88 с. — ISBN 978-5-4497-4589-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/152909/details . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3.Кобелев, А. В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А. В. Кобелев, А. В. Щегольков, А. А. Терехова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-8265-2563-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/141103/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Митрофанов, С. В. Энергосбережение в энергетике : учебное пособие / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 127 с. — ISBN 978-5-7410-1371-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/61431/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2.Шахнин, В. А. Энергетическое обследование. Энергоаудит : учебное пособие / В. А. Шахнин. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 144 с. — ISBN 978-5-4497-2488-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/133993/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Митрофанов, С. В. Энергосбережение в электроэнергетике : лабораторный практикум / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-1205-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/54178/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Энергосберегающие технологии в энергетике : учебное пособие / А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова, С. С. Гиршин [и др.]. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-8149-2561-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/78496/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике : учебное пособие / В. П. Луппов, Т. В. Мятеж, Ю. М. Сидоркин [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 107 с. — ISBN 978-5-7782-3634-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/91501/details . — Режим доступа: для авторизир.

пользователей
6. Деревянов, М. Ю. Основы разработки программ энергосбережения бюджетных учреждений и правила заполнения энергетических деклараций : учебное пособие / М. Ю. Деревянов, В. И. Немченко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 198 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/111636/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://ro-edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/ Национальная электронная библиотека (НЭБ) — федеральная государственная информационная система
3. Лекториум https://www.lektorium.tv/ Образовательная платформа с видеолекциями, онлайн-курсами и дополнительными образовательными материалами.
4. eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека и информационно-аналитическая система, обеспечивающая поиск российских научных публикаций.

7.3.Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.

Лицензионное программное обеспечение	**Реквизиты лицензий/ договоров**
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 100164437126100227 Срок действия: с 28.10.2026 до 30.11.2027
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 14172/26ПК от 24.06.2026 г. Срок действия: с 01.07.2026 г. по 30.06.2027 г.
ЛИРА	Сублицензионный договор № 2066/А от 21.01.2014 г.
MATLAB	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г.
Кодекс	Лицензионное соглашение № 5/4072 от 29.03.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, МТС Линк, 1С: Предприятие Учебная версия, Lazarus, Firebird, IBE Expert, VBA, MySQL, Virtual box, Visual Studio Code, Интерпретатор Python, Cisco Packet Tracer, Notepad++, StarUML – унифицированный язык моделирования, PostgreSQL, Blender 3D, ArchiCAD.Учебная версия, Simulink, Electronics Workbench, Компас 3d/.Учебная версия, Project, STDU Viewer, МКБ-10, Графический векторный редактор Inkscape, Графический редактор Krita, Программа для чертежей и 3d – Компас, Nanocad	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

13.03.02	Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение»	Энергосбережение	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Ауд. № 321 а	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: Проектор – 1 шт. Экран настенный рулонный– 1 шт. Компьютер в сборе + монитор – 1 шт. Колонки – 2 шт. Специализированная мебель: Доска магнитно-маркерная, алюминиевая – 1 шт. Стол ученический – 21шт. Стул ученический - 42 шт. Стол компьютерный угловой преподавателя – 1шт. Стол компьютерный преподавателя – 1 шт. Стул преподавателя мягкий – 1шт. Кафедра – 1 шт. Тумбочка- 1 шт. Стенд для ватманов - 2 шт. Платяной шкаф -1 шт. Жалюзи вертикальные-3 шт.
			Ауд.332 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Проектор в комплекте настенный экран с ноутбуком- 1 шт. Лабораторное оборудование: **1**-Стенд для учебной лаборатории «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения (на основе электромагнитных реле)» - 1 шт. **2**-Стенд для учебной лаборатории «Системы электроснабжения» (в комплекте с ноутбуком) -2 шт. **3**- Стенд для учебной лаборатории «Распределительные сети и системы электроснабжения» -1 шт. **4**- Стенд для учебной лаборатории «Электробезопасность в системе электроснабжения» -1 шт. **5**- Стенд для учебной лаборатории «Электрические системы и сети» - 1шт. **6**- Стенд для учебной лаборатории «Электротехнические материалы» (в комплекте с ноутбуком)- 1шт. **7**- Комплект учебно-лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения»-1 шт.

				8- Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий»-1шт. Специализированная мебель: Доска магнитно-маркерная алюминиевая– 1 шт. Стол ученический –15 шт. Стул ученический - 30 шт. Стол компьютерный угловой преподавателя – 1шт. Стол 1-тумбовый преподавателя - 1 шт. Стул мягкий преподавателя- 1 шт. Стул кресло мягкий преподавателя – 1 шт. Сейф- 2 шт. Шкаф электрический силовой 380/220 В- 1 шт. Стеллаж книжный- 1 шт. Жалюзи вертикальные- 3 шт.
		Помещение для самостоятельной работы	Библиотечно-издательский центр Отдел обслуживания печатными изданиями Ауд. №1	Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Экран настенный – 1 шт. Проектор – 1 шт. Ноутбук – 1 шт. Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.
			Библиотечно-издательский центр Отдел обслуживания электронными изданиями Ауд. №9	Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Интерактивная система - 1 шт. Монитор – 21 шт. Сетевой терминал Office Station - 18 шт. Персональный компьютер - 3 шт. МФУ – 2 шт. Принтер– 1 шт. Специализированная мебель: рабочие столы на 1 место – 24 шт. стулья – 24 шт.
			Библиотечно-издательский центр Информационно-библиографический отдел Ауд.№8	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СКГА»: Персональный компьютер – 1шт. Сканер – 1шт. Специализированная мебель: Рабочие столы на 1 место - 6 шт. Стулья - 6 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.
2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению, электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Энергосбережение

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Энергосбережение»

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-3	Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-5	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
ПК-7	Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формирование компетенций		
	ПК-3	ПК-5	ПК-7
Раздел 1. Законодательная база энергосбережения	+	+	+
Раздел 2. Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения	+	+	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-3. Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средства оценивания результатов обучения**	
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Осуществляет предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения (ПК-3.1)	Не знает, как осуществлять предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Частично знает, как осуществлять предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	В целом знает, как осуществлять предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Отлично знает, как осуществлять предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	ОФО: устный опрос; ЗФО: тест	Зачет
Разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-3.2)	Не умеет и не готов разрабатывать проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Частично умеет разрабатывать проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом умеет разрабатывать проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Умело разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	ОФО: устный опрос; ЗФО: тест	Зачет

ПК-5. Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средства оценивания результатов обучения**	
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи (ПК-5.1)	Не способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Частично способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	В целом способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Отлично способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	ОФО: устный опрос; ЗФО: тест	Зачет
Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи (ПК-5.2)	Не знает, как осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Частично знает, как осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	В целом знает, как осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Знает, как осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	ОФО: устный опрос; ЗФО: тест	Зачет

ПК-7. Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средства оценивания результатов обучения**	
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Способен регулировать перетоки активной мощности (ПК-7.1)	Не способен регулировать перетоки активной мощности	Частично способен регулировать перетоки активной мощности	Хорошо способен регулировать перетоки активной мощности	Отлично способен регулировать перетоки активной мощности	ОФО: устный опрос; ЗФО: тест	Зачет
Способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы (ПК-7.4)	Не способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Частично способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Хорошо способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Отлично способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	ОФО: устный опрос; ЗФО: тест	Зачет
Способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы (ПК-7.5)	Не способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Частично способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Хорошо способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Отлично способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	ОФО: устный опрос; ЗФО: тест	Зачет

Средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Законодательная база энергосбережения	ПК-3, ПК-7, ПК-5	Собеседование, коллоквиум
2	Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения	ПК-3, ПК-7, ПК-5	Собеседование, коллоквиум
5	Все разделы	ПК-3, ПК-7, ПК-5	Тест
6	Все разделы	ПК-3, ПК-7, ПК-5	Зачет

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра _Электроснабжение_____.

Вопросы к зачету
по дисциплине
Энергосбережение

Раздел 1 Законодательная база энергосбережения

Тема 1.1. Государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Современная государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
Эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов; поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
Системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
Планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
Тема 1.2. Технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем
Основные технико-экономические показатели, используемые при проектировании электрических сетей.
Ущерб от недоотпуска электроэнергии
Тема 1.3. Технико-экономическое сравнение вариантов сети
Этапы технико-экономического сравнения.
Приведенные затраты.
Тема 1.4. Выбор варианта сети с учетом надежности
Категории электроприемников по требуемой степени надежности.
Тема 1.5. Выбор номинального напряжения
Влияние номинального напряжения на технико-экономические показатели.
Технические характеристики электрической сети.
Экономически целесообразные области применения электрических сетей разных номинальных напряжений.
Определение напряжения по эмпирическим зависимостям
Тема 1.6. Выбор сечения проводов и кабелей
Выбор сечений проводов по экономической плотности тока.
Выбор сечения проводов воздушных линий по экономическим интервалам.
Определение сечений проводов по допустимой потере напряжения
Тема 1.7. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях
Одно- и двухтрансформаторные подстанции.
Условия выбора мощности трансформаторов.

Раздел 2 Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения

Тема 2.1. Структура потерь электроэнергии
Структура потерь электроэнергии.
Концентрация производства электрической энергии на крупных электростанциях.
Рост нагрузок электрических сетей, связанный с естественным ростом нагрузок потребителей.

Отставание темпа роста пропускной способности электрических сетей от темпов роста потребления электрической энергии и генерирующих мощностей.

Тема 2.2. Расчет технических потерь мощности и электроэнергии

Технические потери электроэнергии.

Нагрузочные потери.

Потери холостого хода.

Климатические потери.

Методы расчета потерь электроэнергии.

Тема 2.3. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии

Организационные мероприятия.

Организация учета потребления электроэнергии.

Создание информационных автоматизированных баз данных по параметрам потребления и структуре потерь электроэнергии.

Мероприятия по совершенствованию и автоматизации управления режимами потребления электроэнергии.

Мероприятия по реконструкции внутризаводской системы электроснабжения.

Мероприятия по оптимизации режима энергопотребления по активной и реактивной мощности.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений.

Оценка «незачтено» выставляется за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в основных понятий дисциплины.

«Северо-Кавказская государственная академия»

Кафедра Электроснабжение

Вопросы для коллоквиумов, собеседования
по дисциплине
Энергосбережение

Раздел 1 Законодательная база энергосбережения

Тема 1.1. Государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Современная государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов; поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Тема 1.2. Технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем

Основные технико-экономические показатели, используемые при проектировании электрических сетей.

Ущерб от недоотпуска электроэнергии

Тема 1.3. Технико-экономическое сравнение вариантов сети

Этапы технико-экономического сравнения.

Приведенные затраты.

Тема 1.4. Выбор варианта сети с учетом надежности

Категории электроприемников по требуемой степени надежности.

Тема 1.5. Выбор номинального напряжения

Влияние номинального напряжения на технико-экономические показатели.

Технические характеристики электрической сети.

Экономически целесообразные области применения электрических сетей разных номинальных напряжений.

Определение напряжения по эмпирическим зависимостям

Тема 1.6. Выбор сечения проводов и кабелей

Выбор сечений проводов по экономической плотности тока.

Выбор сечения проводов воздушных линий по экономическим интервалам.

Определение сечений проводов по допустимой потере напряжения

Тема 1.7. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях

Одно- и двухтрансформаторные подстанции.

Условия выбора мощности трансформаторов.

Раздел 2 Потери электроэнергии при эксплуатации систем электроснабжения

Тема 2.1. Структура потерь электроэнергии

Структура потерь электроэнергии.

Концентрация производства электрической энергии на крупных электростанциях.

Рост нагрузок электрических сетей, связанный с естественным ростом нагрузок потребителей.

Отставание темпа роста пропускной способности электрических сетей от темпов роста потребления электрической энергии и генерирующих мощностей.

Тема 2.2. Расчет технических потерь мощности и электроэнергии

Технические потери электроэнергии.

Нагрузочные потери.

Потери холостого хода.

Климатические потери.

Методы расчета потерь электроэнергии.

Тема 2.3. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии

Организационные мероприятия.

Организация учета потребления электроэнергии.

Создание информационных автоматизированных баз данных по параметрам потребления и структуре потерь электроэнергии.

Мероприятия по совершенствованию и автоматизации управления режимами потребления электроэнергии.

Мероприятия по реконструкции внутризаводской системы электроснабжения.

Мероприятия по оптимизации режима энергопотребления по активной и реактивной мощности.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений.

Оценка «незачтено» выставляется за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в основных понятий дисциплины.

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра Электроснабжение

Тест

по дисциплине

«Энергосбережение»

1. В приходную часть электробаланса включают:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Электрическую энергию, полученную от энергосистемы и выработанную собственными источниками.
2. Энергию, полученную от энергосистемы.
3. Электрическую энергию выработанную собственными источниками.
4. Все виды энергии, полученные от энергосистемы и выработанные собственными источниками.

2. Затраты электроэнергии на вспомогательные нужды:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Освещение, вентиляция, кондиционирование, цеховой электротранспорт.
2. Освещение, вентиляция.
3. Освещение, вентиляция, отопление.
4. Освещение, отопление, кондиционирование, цеховой электротранспорт.

3. Для экспериментального определения потерь измерения необходимо проводить, когда система электроснабжения предприятия:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Загружена в максимальном режиме.
2. Работает в номинальном режиме.
3. Загружена в минимальном режиме.
4. Загружена в максимальном и минимальном режиме.

4. Электробаланс предприятия в целом получают путем суммирования:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Цеховых балансов с учетом общезаводских и сторонних потребителей электроэнергии, потерь электроэнергии в распределительной сети и трансформаторах главных понижающих подстанций.
2. Цеховых балансов с учетом сторонних потребителей электроэнергии, потерь электроэнергии в распределительной сети и трансформаторах главных понижающих подстанций.
3. Цеховых балансов с учетом общезаводских и сторонних потребителей электроэнергии, потерь электроэнергии в распределительной сети.
4. Цеховых балансов с учетом общезаводских и сторонних потребителей электроэнергии, потерь электроэнергии в трансформаторах главных понижающих подстанций.
5. Технологические потери электроэнергии в электрических сетях, возникающие при ее передаче по электрическим сетям, состоят из:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Потерь, не зависящих от величины передаваемой мощности (нагрузки) - условно-постоянных потерь, и потерь, объем которых зависит от величины передаваемой мощности (нагрузки) -

нагрузочных (переменных) потерь.
2. Условно-постоянных потерь и условно-переменных потерь.
3. Технических и коммерческих потерь.
4. Постоянных потерь и переменных потерь.

6. Разделение потерь на составляющие производится по критериям:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Характер потерь (постоянные, переменные), класс напряжения, группы элементов, производственные подразделения.
2. Класс напряжения, группы элементов, производственные подразделения.
3. Характер потерь (постоянные, переменные), группы элементов, производственные подразделения.
4. Характер потерь (постоянные, переменные), класс напряжения, группы элементов.

7. Технические потери электроэнергии:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче электроэнергии по электрическим сетям и выражающимися в преобразовании части электроэнергии в тепло в элементах этих сетей.
2. Обусловленные процессами, происходящими при передаче электроэнергии по электрическим сетям и выражающимися в преобразовании части электроэнергии в тепло в элементах этих сетей.
3. Обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче электроэнергии и выражающимися в преобразовании части электроэнергии в тепло.
4. Обусловленные химическими процессами, происходящими при передаче электроэнергии по электрическим сетям и выражающимися в преобразовании части электроэнергии в тепло в элементах этих сетей.

8. Коммерческие потери:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Потери, обусловленные хищениями электроэнергии, несоответствием показаний счетчиков оплате электроэнергии бытовыми потребителями и другими причинами в сфере организации контроля за потреблением энергии.
2. Потери, обусловленные хищениями электроэнергии.
3. Потери, обусловленные хищениями электроэнергии в сфере организации контроля за потреблением энергии.
4. Потери, обусловленные несоответствием показаний счетчиков оплате электроэнергии бытовыми потребителями.

9. Технические потери делят на:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Нагрузочные потери, потери холостого хода, климатические потери.
2. Нагрузочные потери, потери холостого хода.
3. Нагрузочные потери, климатические потери.
4. Потери холостого хода, климатические потери.

10. Нагрузочные потери включают в себя потери:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. В проводах линий электропередач, силовых трансформаторах и автотрансформаторах, токоограничивающих реакторах, заградителях высокочастотной связи, трансформаторах тока, соединительных проводах и шинах распределительных устройств (РУ) подстанций.
2. В проводах линий электропередач, автотрансформаторах, токоограничивающих реакторах,

заградителях высокочастотной связи, трансформаторах тока, соединительных проводах и шинах распределительных устройств (РУ) подстанций.
3. В проводах линий электропередач, силовых трансформаторах и автотрансформаторах, заградителях высокочастотной связи, трансформаторах тока, соединительных проводах и шинах распределительных устройств (РУ) подстанций.
4. В проводах линий электропередач, силовых трансформаторах и автотрансформаторах, токоограничивающих реакторах, соединительных проводах и шинах распределительных устройств (РУ) подстанций.

11. Потери холостого хода включают в себя постоянные (не зависящие от нагрузки) потери:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. В силовых трансформаторах, компенсирующих устройствах, оборудовании системы учета электроэнергии, в вентильных разрядниках и ограничителях перенапряжения, устройствах присоединения высокочастотной связи, в изоляции кабелей.
2. В силовых трансформаторах, оборудовании системы учета электроэнергии, в вентильных разрядниках и ограничителях перенапряжения, устройствах присоединения высокочастотной связи, в изоляции кабелей.
3. В силовых трансформаторах, компенсирующих устройствах, в вентильных разрядниках и ограничителях перенапряжения, устройствах присоединения высокочастотной связи, в изоляции кабелей.
4. В силовых трансформаторах, компенсирующих устройствах, оборудовании системы учета электроэнергии, устройствах присоединения высокочастотной связи, в изоляции кабелей.

12. Потери, обусловленные погодными условиями (климатические потери), включают в себя:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Потери на корону в воздушных линиях электропередачи 110 кВ и выше, потери от токов утечки по изоляторам ВЛ, расход электроэнергии на плавку гололеда.
2. Потери на корону в воздушных линиях электропередачи 110 кВ, потери от токов утечки по изоляторам ВЛ, расход электроэнергии на плавку гололеда.
3. Потери на корону в воздушных линиях электропередачи 110 кВ и выше, расход электроэнергии на плавку гололеда.
4. Потери на корону в воздушных линиях электропередачи 110 кВ и выше, потери от токов утечки по изоляторам ВЛ.

13. Методы расчета потерь электроэнергии в сетях в порядке уменьшения точности:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Метод оперативных расчетов; метод расчетных суток; метод средних нагрузок; метод учета числа часов наибольших потерь мощности; метод оценки потерь по общей информации о нагрузках и схемах сети.
2. Метод оперативных расчетов; метод средних нагрузок; метод учета числа часов наибольших потерь мощности; метод расчетных суток; метод оценки потерь по общей информации о нагрузках и схемах сети.
3. Метод оперативных расчетов; метод средних нагрузок; метод расчетных суток; метод учета числа часов наибольших потерь мощности; метод оценки потерь по общей информации о нагрузках и схемах сети.
4. Метод оперативных расчетов; метод учета числа часов наибольших потерь мощности; метод расчетных суток; метод средних нагрузок; метод оценки потерь по общей информации о нагрузках и схемах сети.

14. Условно-постоянные потери находятся по выражению:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta W_{уп} = \Delta P_{уп} \cdot T$.
2. $\Delta W_{уп} = P_{уп} \cdot T$.
3. $\Delta W_{уп} = \Delta P_{уп} \cdot T / 2$.
4. $\Delta W_{уп} = \Delta P_{уп} \cdot T^2$.

15. Нагрузочные потери при расчете методом средних нагрузок, определяются по формуле:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta W_{н} = k_{к} \cdot \Delta P_{ср} \cdot T \cdot k_{ф}^2$.
2. $\Delta W_{н} = \Delta P_{ср} \cdot T \cdot k_{ф}^2$.
3. $\Delta W_{н} = k_{к} \cdot \Delta P_{ср} \cdot T^2 \cdot k_{ф}^2$.
4. $\Delta W_{н} = k_{к} \cdot \Delta P_{ср} \cdot T \cdot k_{ф}$.

16. Коэффициент формы графика определяется выражением:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $k_{ф} = \frac{P_{ср.кв}}{P_{ср}}$.
2. $k_{ф}^2 = \frac{P_{ср.кв}}{P_{ср}}$.
3. $k_{ф} = \frac{P_{ср.кв}}{P_{ном}}$.
4. $k_{ф} = 3 \cdot \frac{P_{ср.кв}}{P_{ср}}$.

17. Среднесуточная нагрузка определяется по суточному графику нагрузки, расчет производится по формуле:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $P_{ср} = \frac{\sum P_i \cdot t_i}{\sum t_i}$.
2. $P_{ср} = \frac{2\sum P_i \cdot t_i}{\sum t_i}$.
3. $P_{ср} = \frac{\sum P_i \cdot t_i}{2\sum t_i}$.
4. $P_{ср} = 2\frac{\sum P_i \cdot t_i}{\sum t_i}$.

18. Эффективная нагрузка, определяется по выражению:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $P_{ср.кв} = \sqrt{\frac{1}{t_i} \cdot \sum_{1}^{t_i} P_i^2 \cdot t_i}$.

2. $P_{ср.кв} = \sqrt{\sum_{1}^{t_i} P_i^2 \cdot t_i}$.

3. $P_{ср.кв} = \sqrt{\frac{1}{t_i} \cdot \sum_{1}^{t_i} P_i^2}$.

4. $P_{ср.кв} = \sqrt{\frac{1}{t_i} \cdot \sum_{1}^{t_i} P_i \cdot t_i}$.

19. Потери активной мощности в трансформаторе, кВт:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta P_{Т.Н.} = 3 \cdot I^2 \cdot R_T$.

2. $\Delta P_{Т.Н.} = 3 \cdot I^2 \cdot R$.

3. $\Delta P_{Т.Н.} = 3 \cdot I \cdot R_T$.

4. $\Delta P_{Т.Н.} = I_{ном}^2 \cdot R_T$.

20. Потери реактивной мощности в трансформаторе, кВАр:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta Q_{Т.Н.} = 3 \cdot I^2 \cdot X_T$.

2. $\Delta Q_{Т.Н.} = 3 \cdot I_{ном}^2 \cdot X_T$.

3. $\Delta Q_{Т.Н.} = 3 \cdot I \cdot X_T$.

4. $\Delta Q_{Т.Н.} = I^2 \cdot X_T$.

21. Потери активной мощности в ЛЭП, кВт:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta P_л = 3 \cdot I^2 \cdot R_л$.

2. $\Delta P_л = 3 \cdot I^2 \cdot X_л$.

3. $\Delta P_л = 3 \cdot I^2 \cdot U$.

4. $\Delta P_л = I^2 \cdot R_л$.

22. Потери реактивной мощности в ЛЭП, кВАр:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta Q_л = 3 \cdot I^2 \cdot X_л$.

2. $\Delta Q_л = 3 \cdot I^2 \cdot R_л$.

3. $\Delta Q_л = 3 \cdot I \cdot X_л$.

4. $\Delta Q_л = I^2 \cdot X_л$.

23. Потери активной мощности в реакторах определяются по выражению, кВт:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta P_p = 3 \cdot I^2 \cdot \frac{\Delta P_н}{I_н^2}$.
2. $\Delta P_p = 3 \cdot I^2 \cdot \frac{\Delta P_н}{I_н}$.
3. $\Delta P_p = 3 \cdot I \cdot \frac{\Delta P_н}{I_н^2}$.
4. $\Delta P_p = I^2 \cdot \frac{\Delta P_н}{I_н^2}$.

24. Потери электроэнергии в статических компенсирующих устройствах, МВтч:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta W_{КУ} = \Delta P_{КУ} \cdot S_{\text{КУ}} \cdot T_{\text{р}}$.
2. $\Delta W_{КУ} = \Delta P_{КУ} \cdot S_{КУ}$.
3. $\Delta W_{КУ} = \Delta P_{КУ} \cdot T_p$.
4. $\Delta W_{КУ} = \Delta P_{КУ}$.

25. Потери в соединительных проводах и сборных шинах распределительных устройств подстанций, МВтч:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta W_{СППС} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{\text{СППС}_\text{i}}}{365}$.
2. $\Delta W_{СППС} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{СППС_i}}{36,5}$.
3. $\Delta W_{СППС} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot W_{СППС_i}}{365}$.
4. $\Delta W_{СППС} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} \Delta W_{СППС_i}}{365}$.

26. Потери в трансформаторах тока, МВтч:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta W_{ТТ} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{ТТ_i}}{365}$.

2. $\Delta W_{TT} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{TT_i}}{3{,}65}$.

3. $\Delta W_{TT} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{TT_i}}{3650}$.

4. $\Delta W_{TT} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot W_{TT_i}}{365}$.

27. Потери в трансформаторах напряжения, МВтч;
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta W_{TH} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{\mathrm{TH_i}}}{365}$.

2. $\Delta W_{TH} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot W_{TH_i}}{365}$.

3. $\Delta W_{TH} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} \Delta W_{TH_i}}{365}$.

4. $\Delta W_{TH} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{TH_i}}{3{,}65}$.

28. Потери в вентильных разрядниках, МВтч:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta W_{BP} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{\mathrm{BP_i}}}{365}$.

2. $\Delta W_{BP} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot W_{BP_i}}{365}$.

3. $\Delta W_{BP} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} \Delta W_{BP_i}}{365}$.

4. $\Delta W_{BP} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{BP_i}}{3{,}65}$.

29. Потери в ограничителях перенапряжения, МВтч:

(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta W_{ОПН} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{\text{ОПН}_\text{i}}}{365}$.

2. $\Delta W_{ОПН} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot W_{ОПН_i}}{365}$.

3. $\Delta W_{ОПН} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} \Delta W_{ОПН_i}}{365}$.

4. $\Delta W_{ОПН} = \frac{\sum_{i=6кВ}^{750кВ} n_i \cdot \Delta W_{ОПН_i}}{3{,}65}$.

30. Потери электроэнергии от токов утечки по изоляторам воздушных линий определяются, МВт-ч:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta W_{ут} = \frac{\Delta P_{ут} \cdot \ell_{ВЛ}}{365}$.

2. $\Delta W_{ут} = \frac{\Delta P_{ут}}{365}$.

3. $\Delta W_{ут} = \frac{P_{ут} \cdot \ell_{ВЛ}}{365}$.

4. $\Delta W_{ут} = \frac{\Delta P_{ут} \cdot \ell_{ВЛ}}{3{,}65}$.

31. Потери на корону зависят:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. От сечения провода и рабочего напряжения (чем меньше сечение и выше напряжение, тем больше удельная напряженность на поверхности провода), конструкции фазы, а также от вида погоды.
2. От сечения провода и рабочего напряжения (чем выше сечение и меньше напряжение, тем больше удельная напряженность на поверхности провода), конструкции фазы, а также от вида погоды.
3. От сечения провода и рабочего напряжения (чем меньше сечение и выше напряжение, тем больше удельная напряженность на поверхности провода), конструкции фазы.
4. От сечения провода и рабочего напряжения (чем меньше сечение и выше напряжение, тем больше удельная напряженность на поверхности провода), а также от вида погоды.

32. Класс энергоэффективности асинхронного двигателя определяется:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Значением КПД в номинальном режиме работы.
2. Значением КПД в максимальном режиме работы.
3. Значением КПД в минимальном режиме работы.
4. Значением КПД в нормальном режиме работы.

33. Обозначение класса энергоэффективности состоит:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Из букв IE, после которых без пробела следует номер класса энергоэффективности.
2. Из букв EI, после которых без пробела следует номер класса энергоэффективности.
3. Из букв IE, после которых следует номер класса энергоэффективности.
4. Из букв IEE, после которых без пробела следует номер класса энергоэффективности.

34. Дополнительные потери активной и реактивной мощности через элемент с активным сопротивлением *R*:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. $\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} \cdot R$.
2. $\Delta P = \frac{P + Q}{U^2} \cdot R$.
3. $\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U} \cdot R$.
4. $\Delta P = \frac{P^2 - Q^2}{U^2} \cdot R$.

35. Для выбора мощности компенсирующих устройств и режимов работы энергосистема задает для предприятия:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Значение экономически обоснованной реактивной мощности в период максимума нагрузки.
2. Значение экономически обоснованной мощности в период максимума нагрузки.
3. Значение экономически обоснованной реактивной мощности в период минимума нагрузки.
4. Значение экономически обоснованной реактивной мощности в период максимума напряжения.

36. Основными техническими средствами компенсации реактивной мощности являются:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. Синхронные электродвигатели, работающие в режиме перевозбуждения, низковольтные и высоковольтные комплектные конденсаторные установки, статические компенсаторы.
2. Асинхронные электродвигатели, работающие в режиме перевозбуждения, низковольтные и высоковольтные комплектные конденсаторные установки, статические компенсаторы.
3. Синхронные электродвигатели, работающие в режиме недовозбуждения, низковольтные и высоковольтные комплектные конденсаторные установки, статические компенсаторы.
4. Синхронные электродвигатели, работающие в режиме перевозбуждения, низковольтные и высоковольтные комплектные конденсаторные установки.

37. Мощность трехфазной конденсаторной установки, соединенной в треугольник:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)
1. $Q_{кб} = 3 \cdot \omega \cdot C_ф \cdot U^2$.
2. $Q_{кб} = 3 \cdot C_ф \cdot U^2$.
3. $Q_{кб} = 3 \cdot \omega \cdot C_ф \cdot U$.
4. $Q_{кб} = \omega \cdot C_ф \cdot U^2$.

38. Потери мощности после компенсации:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta P = \frac{P^2 + (Q - Q_к)^2}{U_{ном}^2} + \Delta P_{ку}$.

2. $\Delta P = \frac{P^2 + (Q + Q_к)^2}{U_{ном}^2} + \Delta P_{ку}$.

3. $\Delta P = \frac{P^2 + (Q - Q_к)^2}{U_{ном}} + \Delta P_{ку}$.

4. $\Delta P = \frac{P^2 + (Q - Q_к)^2}{U_{ном}^2}$.

39. Потери напряжения после компенсации:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $\Delta U = \frac{P \cdot R + (Q - Q_к) \cdot X}{U_{ном}}$.

2. $\Delta U = \frac{P \cdot R + (Q - Q_к) \cdot X}{U_{ном}^2}$.

3. $\Delta U = \frac{P \cdot R + (Q - Q_к) \cdot X}{U_{ном}^3}$.

4. $\Delta U = \frac{P \cdot R + (Q - Q_к) \cdot X}{U_{ном}^4}$.

40. Зависимость генерируемой конденсаторной батареей реактивной мощности от напряжения:
(ПК-3,ПК-5, ПК-7)

1. $Q = \left(\frac{U}{U_{КБ\ ном}}\right)^2 \cdot Q_{ном}$.

2. $Q = \left(\frac{U}{U_{КБ\ ном}}\right)^2 \cdot Q_{ном}$.

3. $Q = \left(\frac{U}{U_{КБ\ ном}}\right)^2 \cdot Q_{ном}$.

4. $Q = \left(\frac{U}{U_{КБ\ ном}}\right)^2 \cdot Q_{ном}$.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено не менее двенадцати верных ответов;

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено менее двенадцати верных ответов.

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра Электроснабжение

Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине «Энергосбережение»

Вариант 1
Задание 1 Основные задачи проектирования электрических систем и сетей.
Задание 2 Компенсация реактивной мощности в сети.

Вариант 2
Задание 1 Основные технико-экономические показатели, используемые при проектировании электрических сетей.
Задание 2 Потребители реактивной мощности.

Вариант 3
Задание 1 Приведенные затраты.
Задание 2 Регулирующий эффект нагрузки.

Вариант 4
Задание 1 Категории электроприемников по требуемой степени надежности.
Задание 2 Шунтирующие реакторы.

Вариант 5
Задание 1 Влияние номинального напряжения на технико-экономические показатели.
Задание 2 Способы регулирования напряжения.

Вариант 6
Задание 1 Выбор сечений проводов по экономической плотности тока.
Задание 2 Отклонение напряжения.

Вариант 7
Задание 1 Резервирование в сетях.
Задание 2 Баланс реактивной мощности.

Вариант 8
Задание 1 Схемы разомкнутых сетей.
Задание 2 Наибольшие и наименьшие рабочие напряжения электрических сетей.

Вариант 9
Задание 1 Способы присоединения подстанции к сети.
Задание 2 Мероприятия по снижению потерь мощности.

Вариант 10
Задание 1 Потери мощности в элементах сети.
Задание 2 Расчетные нагрузки потребителей.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если раскрыто содержание всех заданных вопросов;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если нераскрыто содержание хотя бы одного задания.

Приложение 2

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Энергосбережение
Реализуемые компетенции	ПК-3. Способность разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. ПК-5 - Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; ПК-7 - Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.
Индикаторы достижения компетенций	Осуществляет предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения (ПК-3.1) Разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-3.2) Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи (ПК-5.1) Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи (ПК-5.2) Способен регулировать перетоки активной мощности (ПК-7.1) Способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы (ПК-7.4) Способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы (ПК-7.5)
Трудоемкость, з.е./час	2/72
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО: Зачет, 4 семестр; ЗФО: Зачет, 5 семестр