

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 05.09.2024 14:47:48
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ff02d00b4cf2781953be730df2374d16f3cc0ce536f0fcb

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Энергосберегающие технологии» 13.04.02. Электроэнергетика и электротехника магистерская программа «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»

Цели преподавания дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является изучение общих принципов энергосбережения и энергосберегающих технологий, применения энергосберегающего оборудования, выбора основных режимов его работы и на этой основе получение специальных знаний и навыков, необходимых будущему магистру в области электроснабжения.

Задачи изучения дисциплины:

Получение знаний и приобретение навыков в результате изучения дисциплины, позволяющие инженерам этого профиля принимать оптимальные решения при проведении энергосбережения, приобрести навыки расчетов режимов работы энергосберегающего оборудования с использованием современных информационных технологий.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования
- ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач
- ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения
- ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи
- ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов
- ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы

Разделы дисциплины

- Модуль 1. Основы энергосбережения.
- Модуль 2. Виды и способы получения, преобразования и использования энергии
- Модуль 3. Структура цен на энергоресурсы и энергию. Нормирование топливно-энергетических ресурсов.
- Модуль 4. Системы учета электрической энергии

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«ЕП» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосберегающие технологии

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

2

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «25» февраля 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции» на заседании кафедры электроснабжения протокол № 11 от « 22 » 06 2020 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(наименование, протокол №, дата) (подпись)

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Бирюлин В.И.
(подпись)

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 25 » февраля 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол №11 от 22.06.2020 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(наименование, протокол №, дата) (подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 29 » марта 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол №10 от 30.06.2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(наименование, протокол №, дата) (подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол №. 9 от « 25 » 06 20 24 г.), на заседании кафедры электроснабжения, иф. N11 от 28.06.22

Зав. кафедрой _____
(наименование, протокол №, дата) (подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «28» 06 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. № 10 от 06.07.23

(наименование, протокол №, дата)

И.О. Зав. кафедрой Вороничева И.В.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения и ЭС, протокол № 14 от 28.06.2024. ①

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Силичева Н.Е.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры электроснабжения ЭСЭ пр. 3 от 06.06.25 ②

(наименование, протокол №, дата)

И.О. Зав. кафедрой Вороничева И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «31» 03 2025 г.), на заседании кафедры электроснабжения ЭСЭ пр. 11 от 26.06.26 ③

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Вороничева И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № от « » 20 г.), на заседании кафедры электроснабжения ④

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний о современных энергосберегающих технологиях, применяемых в настоящее время для решения важных практических задач электроэнергетики.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение знаний в области современных энергосберегающих технологиях, необходимых для изучения последующих профилирующих дисциплин и решения задач профессиональной деятельности;
- получение опыта применения современных энергосберегающих технологий;
- овладение основными навыками сокращения потребления энергетических ресурсов;
- получение практического опыта применения современных энергосберегающих технологий;
- воспитание навыков коллективной работы при решении поставленных на занятиях задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать: основные требования к постановке целей и задач исследований. Уметь: формулировать цели и задачи исследования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования целей и задач исследования.
		ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач	Знать: основные требования к определению последовательности решения задач. Уметь: определять последовательность решения задач. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками определения последовательности решения задач.
		ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Знать: основные требования к критериям принятия решения. Уметь: формулировать критерии принятия решения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования критериев принятия решения.
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и	ОПК-2.1 Выбирает	Знать: основные требования к применению методов исследования для решения поставленной задачи. Уметь: выбирать необходимый метод ис-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	представлять результаты выполненной работы		следования для решения поставленной задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи.
		ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов	Знать: основные требования к анализу полученных результатов. Уметь: проводить анализ полученных результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализа полученных результатов.
		ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	Знать: основные требования к представлению результатов выполненной работы. Уметь: подготавливать представления результатов выполненной работы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки представления результатов выполненной работы.

Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энергосберегающие технологии» входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Индекс дисциплины Б1.О.04.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	26,1
в том числе:	

Объём дисциплины	Всего, часов
лекции	8
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	81,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрены
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Сущность энергосбережения.	Роль энергетики в развитии человеческого общества. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах и в Российской Федерации. Сущность энергосбережения. Основные понятия в энергосбережении.
2	Топливно-энергетические ресурсы.	Восполняемые и невосполняемые энергетические ресурсы. Виды топлива, характеристика и запасы их в Российской Федерации. Условное топливо, соотношение и калорийность. Единицы измерения. Топливно-энергетический комплекс Российской Федерации. Понятие топливно-энергетического баланса.
3	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии.	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии. Электрические и тепловые нагрузки и способы их регулирования. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую и электрическую. Ветроэнергетика. Гидроэнергетика. Биоэнергетика. Транспортирование тепловой и электрической энергии. Энергетическое хозяйство промышленного предприятия.
4	Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.	Тепловые потери в зданиях и сооружениях. Тепловая изоляция зданий и сооружений. Энергетическая паспортизация зданий, мониторинг застроенных территорий и экспертиза проектов теплозащиты. Изоляционные характеристики остекления. Стеклопакеты.
5	Учет и регулирование потребления энергоресурсов.	Регулирование и учет тепловой энергии. типы приборов, используемых в Российской Федерации. Основные меры по оснащению приборами учета использования ТЭР. Учет расхода холодной и горячей воды. Учет расхода газа.

6	Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях.	Динамика и структура потерь электроэнергии в электрических сетях России и за рубежом. Структура коммерческих потерь электроэнергии. Энергетические обследования электрических сетей и энергосбытовой деятельности – наиболее эффективный метод анализа технических и коммерческих потерь. Динамика, структура, методы анализа и мероприятия по снижению потерь.
---	---	---

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сущность энергосбережения.	2	-	-	У1, У-2 МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2
2	Топливо-энергетические ресурсы.	2	-	-	У-1, У-2 МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2
3	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии.	2	1	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С,	ОПК-1, ОПК-2
4	Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.	4	2	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2
5	Учет и регулирование потребления энергоресурсов.	4	3,4	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2
6	Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях.	4	5	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2

У – учебник, учебное пособие; МУ – методические указания; С – собеседование.

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование практических занятий	Объем в часах
1.	Принцип компенсации реактивной мощности	2
2	Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями и трансформаторами	4

3	Причины целесообразности компенсации реактивной мощности на предприятиях	4
4	Расчёт поперечной ёмкостной компенсации реактивной мощности	4
5	Расчёт продольной ёмкостной компенсации реактивной мощности	4
	Всего	18

4.2.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Сущность энергосбережения.	1-2 недели	16,9
2	Топливо-энергетические ресурсы.	3-4 недели	13
3	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии.	5-9 недели	13
4	Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.	10-14 недели	13
5	Учет и регулирование потребления энергоресурсов.	14-15 недели	13
6	Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях.	16-18 недели	13
Итого			81,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современ-

ных программных средств.

- путем разработки: методических рекомендаций, пособий; методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями и трансформаторами	Визуализация результатов	4
2	Причины целесообразности компенсации реактивной мощности на предприятиях	Визуализация результатов	4
Итого:			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственно-

сти за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенции

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Организационное поведение, энергосберегающие технологии,	Экономика энергетических компаний, энергетический менеджмент, учебная ознакомительная практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, энергосберегающие технологии	Экономика энергетических компаний, энергетический менеджмент, учебная ознакомительная практика, моделирование и проектирование электро-энергетических процессов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 - Компетенции и критерии оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-1/ начальный	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать: основные требования к постановке целей и задач исследований. Уметь: формулировать цели и задачи исследования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования целей и задач исследования с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к постановке целей и задач исследований. Уметь: на хорошем уровне формулировать цели и задачи исследования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирова-	Знать: безупречно основные требования к постановке целей и задач исследований. Уметь: на высоком уровне формулировать цели и задачи исследования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками формулирования целей и задач исследования.

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			ния целей и задач исследования.	
	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач	Знать: основные требования к определению последовательности решения задач. Уметь: определять последовательность решения задач. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками определения последовательности решения задач с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к определению последовательности решения задач. Уметь: на хорошем уровне определять последовательность решения задач. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками определения последовательности решения задач.	Знать: безупречно основные требования к определению последовательности решения задач. Уметь: на высоком уровне определять последовательность решения задач. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками определения последовательности решения задач.
	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Знать: основные требования к критериям принятия решения. Уметь: формулировать критерии принятия решения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования критериям принятия решения с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к критериям принятия решения. Уметь: на хорошем уровне формулировать критерии принятия решения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования критериям принятия решения.	Знать: безупречно основные требования к критериям принятия решения. Уметь: на высоком уровне формулировать критерии принятия решения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками формулирования критериям принятия решения.
	ОПК-2.1 Выбирает	Знать: основные требования к применению методов исследования для решения поставленной задачи. Уметь: выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи с помощью специалиста. Владеть (или	Знать: хорошо основные требования к применению методов исследования для решения поставленной задачи. Уметь: на хорошем уровне выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. Владеть (или Иметь опыт дея-	Знать: безупречно основные требования к применению методов исследования для решения поставленной задачи. Уметь: на высоком уровне выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		Иметь опыт деятельности): навыками выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи с помощью специалиста.	тельности): навыками выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи.	выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи.
	ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов	Знать: основные требования к анализу полученных результатов. Уметь: проводить анализ полученных результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализа полученных результатов с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к анализу полученных результатов. Уметь: на хорошем уровне проводить анализ полученных результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализа полученных результатов.	Знать: безупречно основные требования к анализу полученных результатов. Уметь: на высоком уровне проводить анализ полученных результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения анализа полученных результатов.
	ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	Знать: основные требования к представлению результатов выполненной работы. Уметь: подготавливать представления результатов выполненной работы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки представления результатов выполненной работы с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к представлению результатов выполненной работы. Уметь: на хорошем уровне подготавливать представления результатов выполненной работы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки представления результатов выполненной работы.	Знать: безупречно основные требования к представлению результатов выполненной работы. Уметь: на высоком уровне подготавливать представления результатов выполненной работы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками подготовки представления результатов выполненной работы.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1.	Сущность энергосбережения.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	1-9	Согласно табл. 7.2
2.	Топливно-энергетические ресурсы.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	10-19	Согласно табл. 7.2
3.	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	20-29	Согласно табл. 7.2
4.	Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	30-39	Согласно табл. 7.2
5.	Учет и регулирование потребления энергоресурсов.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, , СРС	Собеседование	40-49	Согласно табл. 7.2
6.	Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	50-59	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 6. «Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях»

1. Компенсация реактивной мощности это:

- увеличение выработки реактивной мощности на электростанциях
- увеличение выработки реактивной мощности её источниками
- размещение источников реактивной мощности вблизи потребителей
- увеличение сечения проводов и кабелей

2. Потребители реактивной мощности:

- асинхронные электродвигатели
- синхронные электродвигатели
- лампы накаливания
- электрические печи сопротивления

3. Источники реактивной мощности:

- асинхронные электродвигатели
- синхронные электродвигатели
- лампы накаливания
- электрические печи сопротивления

4. Способы компенсации реактивной мощности:

- индивидуальная, групповая
- индивидуальная, комплексная
- групповая, комплексная
- централизованная, комплексная

5. Компенсация реактивной мощности снижает потери электроэнергии из-за:

- снижения неравномерности графика потребления
- снижения тока в линии
- снижения потребления активной мощности
- снижения роста нагрузки в электрической сети

Типовые задания для промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме

Основное назначение поперечной компенсации (*выбрать правильный ответ*):

- А) повышение коэффициента мощности;
- Б) оптимизация нагрузки;
- В) увеличение КПД;
- Д) частичная компенсация индуктивного сопротивления участков электрической цепи для уменьшения потери напряжения в них;

Задание в открытой форме

Вставьте на пустые места в формулу определения полной мощности

$$S = \sqrt{(\quad)^2 + (\quad)^2} \quad \text{символы из следующего списка: } P, X, G, R, Q, B, Y$$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|---|--------|
| 1) Величина тока на вторичной обмотке трансформатора тока | а) 110 |
| 2) Напряжение сети, где применяется эффективно-заземленная нейтраль | б) 1 |
| 3) Величина напряжения на вторичной обмотке трансформатора напряжения | в) 100 |
| 4) Коэффициент трансформации при отношении тока ВН и НН 100/5 | г) 3,5 |
| 5) Коэффициент трансформации при отношении напряжения ВН и НН 35/10 | д) 20 |

Компетентностно-ориентированная задача:

Трехфазный электродвигатель с номинальной мощностью 15 кВт, $\cos \varphi = 0,65$, $\eta = 0,85$ подключается к сети проводами АПВ 4х4,0 мм² длиной 15 метров. Определить потери электрической энергии за смену, считая график работы непрерывным.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 1	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Энергосберегающие технологии в энергетике : учебное пособие / А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова, С. С. Гиршин [и др.] ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 142 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493296> (дата обращения: 02.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В. Я. Ушаков, П. С. Чубик ; Национальный исследовательский Томский государственный университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 388 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442812> (дата обращения: 02.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Лыкин, А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие / А. В. Лыкин. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 227 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767> (дата обращения: 18.01.2022). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

4. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения: учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 352 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968> (дата обращения: 02.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Энергосберегающие технологии : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 13.04.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. И. Бирюлин [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 41 с. - Текст : электронный.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов, Д.В. Куделина. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 30 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
Электричество
Плакаты в лабораториях кафедры.

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно изучать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электротехника» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине, в первую очередь из списка подразделов 8.1, 8.2 и учебно-методические указания из подраздела 8.3.

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

Libre office, программа Scilab (свободно распространяемый аналог MatLab).

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

Лаборатория кафедры инфраструктурных энергетических систем. Мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024 Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus 1N24. ①

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	замене- нённых	аннулиро- ванных	но- вых			
1	2;17	—	—	—	2	01.12.23.	Пр. от 27.11.23. №1801 Артюхова

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосберегающие технологии

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

α

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «25» февраля 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции» на заседании кафедры электрообеспечения протокол № 11 от « 22 » 06 2020 г.

Зав. кафедрой _____ (наименование, протокол №, дата) к.т.н., доцент Горлов А.Н.

Разработчик программы _____ (подпись) к.т.н., доцент Бирюлин В.И.

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____ (подпись) Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 25 » февраля 2020 г.), на заседании кафедры электрообеспечения протокол №11 от 22.06.2020 г.

Зав. кафедрой _____ (наименование, протокол №, дата) к.т.н., доцент Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 29 » марта 2019 г.), на заседании кафедры электрообеспечения протокол №10 от 30.06.2021 г.

Зав. кафедрой _____ (наименование, протокол №, дата) к.т.н., доцент Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры электрообеспечения протокол №11 от 28.06.22

Зав. кафедрой _____ (наименование, протокол №, дата) к.т.н., доцент Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «28» 06 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. № 10 от 06.07.23

(наименование, протокол №, дата)

И.О. Зав. кафедрой Ворончихина И.В.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения и ЭС, протокол № 14 от 28.06.2024. ①

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Силичева Н.Е.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры электроснабжения ЭСЭ пр. 3 от 06.06.25 ②

(наименование, протокол №, дата)

И.О. Зав. кафедрой Ворончихина И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «31» 03 2025 г.), на заседании кафедры электроснабжения ЭСЭ пр. 11 от 26.06.26 ③

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Ворончихина И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № от « » 20 г.), на заседании кафедры электроснабжения ④

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний о современных энергосберегающих технологиях, применяемых в настоящее время для решения важных практических задач электроэнергетики.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение знаний в области современных энергосберегающих технологиях, необходимых для изучения последующих профилирующих дисциплин и решения задач профессиональной деятельности;
- получение опыта применения современных энергосберегающих технологий;
- овладение основными навыками сокращения потребления энергетических ресурсов;
- получение практического опыта применения современных энергосберегающих технологий;
- воспитание навыков коллективной работы при решении поставленных на занятиях задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать: основные требования к постановке целей и задач исследований. Уметь: формулировать цели и задачи исследования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования целей и задач исследования.
		ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач	Знать: основные требования к определению последовательности решения задач. Уметь: определять последовательность решения задач. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками определения последовательности решения задач.
		ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Знать: основные требования к критериям принятия решения. Уметь: формулировать критерии принятия решения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования критериев принятия решения.
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и	ОПК-2.1 Выбирает	Знать: основные требования к применению методов исследования для решения поставленной задачи. Уметь: выбирать необходимый метод ис-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	представлять результаты выполненной работы		следования для решения поставленной задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи.
		ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов	Знать: основные требования к анализу полученных результатов. Уметь: проводить анализ полученных результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализа полученных результатов.
		ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	Знать: основные требования к представлению результатов выполненной работы. Уметь: подготавливать представления результатов выполненной работы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки представления результатов выполненной работы.

Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энергосберегающие технологии» входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность». Дисциплина изучается на 2 курсе в 5 семестре. Индекс дисциплины Б1.О.04.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	12,1
в том числе:	

Объём дисциплины	Всего, часов
лекции	4
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	91,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Сущность энергосбережения.	Роль энергетики в развитии человеческого общества. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах и в Российской Федерации. Сущность энергосбережения. Основные понятия в энергосбережении.
2	Топливно-энергетические ресурсы.	Восполняемые и невозполняемые энергетические ресурсы. Виды топлива, характеристика и запасы их в Российской Федерации. Условное топливо, соотношение и калорийность. Единицы измерения. Топливно-энергетический комплекс Российской Федерации. Понятие топливно-энергетического баланса.
3	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии.	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии. Электрические и тепловые нагрузки и способы их регулирования. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую и электрическую. Ветроэнергетика. Гидроэнергетика. Биоэнергетика. Транспортирование тепловой и электрической энергии. Энергетическое хозяйство промышленного предприятия.
4	Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.	Тепловые потери в зданиях и сооружениях. Тепловая изоляция зданий и сооружений. Энергетическая паспортизация зданий, мониторинг застроенных территорий и экспертиза проектов теплозащиты. Изоляционные характеристики остекления. Стеклопакеты.
5	Учет и регулирование потребления энергоресурсов.	Регулирование и учет тепловой энергии, типы приборов, используемых в Российской Федерации. Основные меры по оснащению приборами учета использования ТЭР. Учет расхода холодной и горячей воды. Учет расхода газа.

6	Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях.	Динамика и структура потерь электроэнергии в электрических сетях России и за рубежом. Структура коммерческих потерь электроэнергии. Энергетические обследования электрических сетей и энергосбытовой деятельности – наиболее эффективный метод анализа технических и коммерческих потерь. Динамика, структура, методы анализа и мероприятия по снижению потерь.
---	---	---

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сущность энергосбережения.	0,5	-	-	У1, У-2 МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2
2	Топливо-энергетические ресурсы.	0,5	-	-	У-1, У-2 МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2
3	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии.	0,5	1	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С,	ОПК-1, ОПК-2
4	Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.	0,5	2	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2
5	Учет и регулирование потребления энергоресурсов.	1	3,4	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2
6	Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях.	1	5	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ОПК-1, ОПК-2

У – учебник, учебное пособие; МУ – методические указания; С – собеседование.

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование практических занятий	Объем в часах
1.	Принцип компенсации реактивной мощности	1
2	Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями и трансформаторами	1

3	Причины целесообразности компенсации реактивной мощности на предприятиях	2
4	Расчёт поперечной ёмкостной компенсации реактивной мощности	2
5	Расчёт продольной ёмкостной компенсации реактивной мощности	2
	Всего	8

4.2.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Сущность энергосбережения.		16,9
2	Топливо-энергетические ресурсы.		15
3	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии.		15
4	Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.		15
5	Учет и регулирование потребления энергоресурсов.		15
6	Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях.		15
Итого			91,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки: методических рекомендаций, пособий; методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями и трансформаторами	Визуализация результатов	2
2	Причины целесообразности компенсации реактивной мощности на предприятиях	Визуализация результатов	2
Итого:			4

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенции

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Организационное поведение, энергосберегающие технологии,	Экономика энергетических компаний, энергетический менеджмент, учебная ознакомительная практика	Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, энергосберегающие технологии	Экономика энергетических компаний, энергетический менеджмент, учебная ознакомительная практика, моделирование и проектирование электро-энергетических процессов	Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 - Компетенции и критерии оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-1/ начальный	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать: основные требования к постановке целей и задач исследований. Уметь: формулировать цели и задачи исследования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования целей и задач исследования с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к постановке целей и задач исследований. Уметь: на хорошем уровне формулировать цели и задачи исследования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования целей и задач исследования.	Знать: безупречно основные требования к постановке целей и задач исследований. Уметь: на высоком уровне формулировать цели и задачи исследования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками формулирования целей и задач исследования.

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач	Знать: основные требования к определению последовательности решения задач. Уметь: определять последовательность решения задач. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками определения последовательности решения задач с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к определению последовательности решения задач. Уметь: на хорошем уровне определять последовательность решения задач. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками определения последовательности решения задач.	Знать: безупречно основные требования к определению последовательности решения задач. Уметь: на высоком уровне определять последовательность решения задач. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками определения последовательности решения задач.
	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Знать: основные требования к критериям принятия решения. Уметь: формулировать критерии принятия решения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования критериям принятия решения с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к критериям принятия решения. Уметь: на хорошем уровне формулировать критерии принятия решения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками формулирования критериям принятия решения.	Знать: безупречно основные требования к критериям принятия решения. Уметь: на высоком уровне формулировать критерии принятия решения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками формулирования критериям принятия решения.
	ОПК-2.1 Выбирает	Знать: основные требования к применению методов исследования для решения поставленной задачи. Уметь: выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи с помощью специалиста. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выбора необходимого	Знать: хорошо основные требования к применению методов исследования для решения поставленной задачи. Уметь: на хорошем уровне выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выбора необходимого метода ис-	Знать: безупречно основные требования к применению методов исследования для решения поставленной задачи. Уметь: на высоком уровне выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками выбора необходимого метода исследования для решения поставленной

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		димого метода исследования для решения поставленной задачи с помощью специалиста.	следования для решения поставленной задачи.	задачи.
	ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов	Знать: основные требования к анализу полученных результатов. Уметь: проводить анализ полученных результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализа полученных результатов с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к анализу полученных результатов. Уметь: на хорошем уровне проводить анализ полученных результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализа полученных результатов.	Знать: безупречно основные требования к анализу полученных результатов. Уметь: на высоком уровне проводить анализ полученных результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения анализа полученных результатов.
	ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	Знать: основные требования к представлению результатов выполненной работы. Уметь: подготавливать представления результатов выполненной работы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки представления результатов выполненной работы с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к представлению результатов выполненной работы. Уметь: на хорошем уровне подготавливать представления результатов выполненной работы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки представления результатов выполненной работы.	Знать: безупречно основные требования к представлению результатов выполненной работы. Уметь: на высоком уровне подготавливать представления результатов выполненной работы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками подготовки представления результатов выполненной работы.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1.	Сущность энергосбережения.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	1-9	Согласно табл. 7.2
2.	Топливо-энергетические ресурсы.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	10-19	Согласно табл. 7.2
3.	Энергия и ее виды. Способы получения и преобразования энергии.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	20-29	Согласно табл. 7.2
4.	Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	30-39	Согласно табл. 7.2
5.	Учет и регулирование потребления энергоресурсов.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, , СРС	Собеседование	40-49	Согласно табл. 7.2
6.	Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	50-59	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 6. «Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях»

1. Компенсация реактивной мощности это:

- увеличение выработки реактивной мощности на электростанциях
- увеличение выработки реактивной мощности её источниками
- размещение источников реактивной мощности вблизи потребителей
- увеличение сечения проводов и кабелей

2. Потребители реактивной мощности:

- асинхронные электродвигатели
- синхронные электродвигатели
- лампы накаливания
- электрические печи сопротивления

3. Источники реактивной мощности:

- асинхронные электродвигатели
- синхронные электродвигатели
- лампы накаливания
- электрические печи сопротивления

4. Способы компенсации реактивной мощности:
 - индивидуальная, групповая
 - индивидуальная, комплексная
 - групповая, комплексная
 - централизованная, комплексная
5. Компенсация реактивной мощности снижает потери электроэнергии из-за:
 - снижения неравномерности графика потребления
 - снижения тока в линии
 - снижения потребления активной мощности
 - снижения роста нагрузки в электрической сети

Типовые задания для промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме

Основное назначение поперечной компенсации (*выбрать правильный ответ*):

- А) повышение коэффициента мощности;
- Б) оптимизация нагрузки;
- В) увеличение КПД;
- Д) частичная компенсация индуктивного сопротивления участков электрической цепи для уменьшения потери напряжения в них;

Задание в открытой форме

Вставьте на пустые места в формулу определения полной мощности

$$S = \sqrt{(\quad)^2 + (\quad)^2} \quad \text{символы из следующего списка: } P, X, G, R, Q, B, Y$$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|---|--------|
| 1) Величина тока на вторичной обмотке трансформатора тока | а) 110 |
| 2) Напряжение сети, где применяется эффективно-заземленная нейтраль | б) 1 |
| 3) Величина напряжения на вторичной обмотке трансформатора напряжения | в) 100 |
| 4) Коэффициент трансформации при отношении тока ВН и НН 100/5 | г) 3,5 |
| 5) Коэффициент трансформации при отношении напряжения ВН и НН 35/10 | д) 20 |

Компетентностно-ориентированная задача:

Трехфазный электродвигатель с номинальной мощностью 15 кВт, $\cos \varphi = 0,65$, $\eta = 0,85$ подключается к сети проводами АПВ 4х4,0 мм² длиной 15 метров. Определить потери электрической энергии за смену, считая график работы непрерывным.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 1	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Энергосберегающие технологии в энергетике : учебное пособие / А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова, С. С. Гиршин [и др.] ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 142 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493296> (дата обращения: 02.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В. Я. Ушаков, П. С. Чубик ; Национальный исследовательский Томский государственный университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 388 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442812> (дата обращения: 02.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Лыкин, А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие / А. В. Лыкин. – 3-е изд. – Новосибирск : НГТУ, 2013. – 227 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767> (дата обращения: 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

4. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения: учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 352 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968> (дата обращения: 02.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Энергосберегающие технологии : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 13.04.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. И. Бирулин [и др.]. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 41 с. – Текст : электронный.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.И. Бирулин, А.Н. Горлов, Д.В. Куделина. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 30 с. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
Электричество
Плакаты в лабораториях кафедры.

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно изучать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электротехника» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине, в первую очередь из списка подразделов 8.1, 8.2 и учебно-методические указания из подраздела 8.3.

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

Libre office, программа Scilab (свободно распространяемый аналог MatLab).

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

Лаборатория кафедры инфраструктурных энергетических систем: белью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024 Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus 1N24. ①

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	замене- нённых	аннулиро- ванных	но- вых			
1	2; 17	—	—	—	2	01.12.23	Кр. от 27.11.2023, №1801 Артюхова