

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Утверждаю:

Проректор по учебной работе

_____ А. И. Колосов
(Подпись) (И.О. Фамилия)
« _____ » _____ 2025 г.
(дата)

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«Электроснабжение»
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

(подпись)

Р. А. Шепс

(И.О. Фамилия)

Автор программы

(подпись)

Е.А. Тарасов

(И.О. Фамилия)

Воронеж- 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Цель реализации программы дополнительной профессиональной переподготовки по направлению «Электроснабжение» заключается в формировании у слушателей компетенций, необходимых для проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрических сетей и оборудования. Программа направлена на повышение квалификации специалистов, освоение современных технологий и методов управления электроснабжением, обеспечение надежности и эффективности функционирования энергетических систем, а также развитие профессиональных навыков, позволяющих эффективно решать задачи в области электроэнергетики.

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Программа направлена на подготовку квалифицированных специалистов в области электроснабжения объектов различного назначения, включая проектирование, монтаж, эксплуатацию и обслуживание электрических сетей и оборудования. Программа предусматривает освоение современных технологий, методик и стандартов, применяемых в сфере электроэнергетики.

Нормативные документы для разработки ППП:

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 673н «Об утверждении профессионального стандарта „Специалист по электроснабжению“».

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2014 г. № 1603 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности „Электроэнергетика и электротехника“».

Приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Федеральный закон от 02.12.2019 г. №403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

Устав ВГТУ;

Локальные нормативные акты и методические документы ВГТУ

1.3 Требования к результатам освоения программы

Профессиональные компетенции и планируемые результаты освоения программы:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплинам
---	---	--

<p>производственно-технологический</p>	<p>ПК-1 Проектирование электроснабжения объектов</p>	<p>Знать: Основные принципы проектирования схем электроснабжения различных типов объектов (промышленных, гражданских, специальных). Нормативно-техническую документацию и стандарты в области проектировании электросетей (ПУЭ, ГОСТы, СНИПы). Методы расчета нагрузок и выбора электротехнического оборудования. Современные методы автоматизации и диспетчеризации систем электроснабжения. Требования по обеспечению пожарной и электробезопасности.</p> <p>Уметь: Выполнять расчет нагрузок потребителей электроэнергии и выбирать оборудование согласно нормам. Составлять принципиальные электрические схемы распределения энергии и защиты сети. Разрабатывать проекты электроснабжения различного уровня сложности (локального, среднего, крупного масштаба). Проводить оценку рисков аварийных ситуаций и предлагать меры по защите электрической инфраструктуры. Применять специализированное программное обеспечение для автоматизированного проектирования электросистем (например, AutoCAD Electrical, EPLAN Electric P8).</p> <p>Владеть: Навыком чтения и составления проектной документации (спецификации, пояснительные записки, рабочие чертежи). Методиками оценки качества проектов и соответствия требованиям нормативных документов. Практическими методами инженерного анализа электросети и подбором оптимальных решений. Технологией внедрения инновационных подходов в проектирование систем энергоснабжения. Инструментами контроля и проверки работоспособности спроектированных схем электроснабжения перед вводом в эксплуатацию.</p>
<p>производственно-технологический</p>	<p>ПК-2 Эксплуатация электрооборудования и сетей</p>	<p>Знать: Принципы устройства и характеристики основных видов электрического оборудования (трансформаторы, распределительные устройства, защитные аппараты). Правила технической эксплуатации электроустановок (ПТЭЭП), нормы охраны</p>

		<p>труда и техники безопасности при работе с электрическим оборудованием.</p> <p>Типовые неисправности и способы их устранения, диагностику состояния оборудования.</p> <p>Регламентные мероприятия по обслуживанию электрохозяйства и периодичность профилактического ремонта.</p> <p>Основы мониторинга и управления качеством электрической энергии в сетях.</p> <p>Уметь:</p> <p>Производить осмотр, проверку технического состояния и проведение испытаний электрооборудования.</p> <p>Диагностировать повреждения и дефекты электроустановок, выявлять причины отказов и сбоев.</p> <p>Организовывать и проводить регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования.</p> <p>Обеспечивать безопасность персонала и защищенность оборудования от повреждений при выполнении работ.</p> <p>Использовать современные приборы и инструменты для измерений и диагностирования электрических сетей.</p> <p>Владеть:</p> <p>Технологиями оперативного переключения и восстановления нормального режима работы электроустановок.</p> <p>Умениями составлять планы-графики обслуживания и ремонтных работ.</p> <p>Навыками взаимодействия с подрядчиками и поставщиками услуг по обслуживанию энергооборудования.</p> <p>Способностью анализировать и интерпретировать показания приборов учета и контрольных устройств.</p> <p>Компетентностью документально оформлять результаты осмотров, проверок и ремонтов электрооборудования.</p>
<p>производственно-технологический</p>	<p>ПК-3 Энергосбережение и энергоэффективность</p>	<p>Знать:</p> <p>Законодательные и нормативно-правовые основы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</p> <p>Методы и технологии снижения потерь электроэнергии, рационального потребления ресурсов.</p> <p>Современное оборудование и средства автоматизации для улучшения показателей энергоэффективности.</p> <p>Экономические механизмы стимулирования</p>

		<p>энергосберегающих мероприятий и экологические последствия неэффективного энергопользования.</p> <p>Порядок разработки и реализации энергетических паспортов организаций и предприятий.</p> <p>Уметь:</p> <p>Анализировать режимы энергопотребления и определять потенциал экономии электроэнергии.</p> <p>Подбирать и применять энергосберегающие решения для конкретных производственных процессов и инженерных систем.</p> <p>Осуществлять мониторинг текущих расходов электроэнергии и оценивать эффективность принятых мер по энергосбережению.</p> <p>Оценивать экономические выгоды от внедрения энергоэффективных технологий и автоматизировать процессы сбора данных.</p> <p>Оформлять отчетность по выполнению целевых показателей энергосбережения и подготовки планов модернизации оборудования.</p> <p>Владеть:</p> <p>Методологией оценки целесообразности инвестиций в модернизацию электрохозяйства с точки зрения окупаемости.</p> <p>Новыми технологиями и оборудованием для повышения энергоэффективности систем освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>Моделированием энергопотребления с использованием специализированных компьютерных программ.</p> <p>Процессами организации аудитов энергопотребления и формирования рекомендаций по улучшению энергоэффективности.</p> <p>Основами мотивации сотрудников и руководства к проведению эффективных энергосберегающих мероприятий.</p>
--	--	--

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Обучение по данной программе будет проходить у лиц, которые имеют высшее, средне профессиональное образование или является студентом последнего курса обучения.

1.5. Трудоемкость обучения – 1010 часов

(количество часов)

1.6. Форма обучения

- очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий/заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Освоение программы осуществляется без отрыва от работы.

Форма обучения устанавливается при наборе группы слушателей.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Утверждаю:

Проректор по учебной работе

_____ А. И. Колосов
(подпись) (И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 2025 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

*Дополнительная образовательная программа
(профессиональная переподготовка)*

**«Электроснабжение»
(1010 ЧАСОВ)**

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

Учебный план составил (а)

(подпись)

(подпись)

_____ Р.А. Шепс
(И.О. Фамилия)

_____ Е.А. Тарасов
(И.О. Фамилия)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН «Электроснабжение»

Цель: Цель реализации программы дополнительной профессиональной переподготовки по направлению «Электроснабжение» заключается в формировании у слушателей компетенций, необходимых для проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрических сетей и оборудования. Программа направлена на повышение квалификации специалистов, освоение современных технологий и методов управления электроснабжением, обеспечение надежности и эффективности функционирования энергетических систем, а также развитие профессиональных навыков, позволяющих эффективно решать задачи в области электроэнергетики.

Категория: Слушатели имеющие высшее, средне профессиональной образование или являются студентами последнего курса обучения.

Срок обучения: 1010 часов

Режим занятий: 5 часов в день, 6 месяцев

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Уровень образования: высшее, средне профессиональное

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	К	Зачет	Экзамен	СР	АР
Теоретические основы электротехники	92	15	5	2		70	-
Электрические системы и сети. Электрические станции и подстанции. Электрический привод Электрические машины. Техника высоких напряжений	76	10	4	2		60	-
Электроснабжение	92	20		2		70	-
Релейная защита и автоматика электрических систем	94	18	4	2		70	-
Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	106	25	4	2		75	-
Электробезопасность	120	25	10	2		83	-
Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем	112	30		2		80	-

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	К	Зачет	Экзамен	СР	АР
Электроника и информационно-измерительная техника. Электрические измерения в системах электроснабжения	114	30	2	2		80	-
Электроснабжение промышленных предприятий Внутрицеховое электроснабжение	110	30		2		78	-
Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения	90	18		2		70	-
Итоговая аттестация	4				4		-
ИТОГО:	1010	221	29	20	4	736	

Примечания:

1. При организации учебного процесса частично реализуются дистанционные образовательные технологии.
2. Итоговая аттестация включает экзамен в форме тестирования.
3. Принятые сокращения: **ЛК** – лекции, **К** – консультация, **СР** – самостоятельная работа, **АР** – аттестационная работа.

Срок обучения: 1010 часов

Режим занятий: 5 часов в день, 6 месяцев

Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма организации учебного процесса: модульная

Уровень образования: высшее, средне профессиональное

Общая трудоемкость: 14,3 зачетные единицы, 1010 часов, в том числе с применением дистанционных технологий 1010 часов

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	С применением дистанционных технологий			
		Консультации ¹	Промежуточная аттестация ²	Итоговая аттестация ³	Самостоятельная работа ⁴

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	С применением дистанционных технологий			
		Консультации ¹	Промежуточная аттестация ²	Итоговая аттестация ³	Самостоятельная работа ⁴
Теоретические основы электротехники	92	1	1		90
Электрические системы и сети. Электрические станции и подстанции. Электрический привод Электрические машины. Техника высоких напряжений	76	1	1		74
Электроснабжение	92	1	1		90
Релейная защита и автоматика электрических систем	94	1	1		92
Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	106	1	1		104
Электробезопасность	120	1	1		118
Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем	112	1	1		110
Электроника и информационно-измерительная техника. Электрические измерения в системах электроснабжения	114	1	1		112
Электроснабжение промышленных предприятий Внутрицеховое электроснабжение	110	1	1		108
Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения	90	1	1		88
Итоговая аттестация	4			4	
ИТОГО:	1010	10	10	4	986

¹ Консультация проводится в формате видеоконференции.

Дата и время проведения видеоконференции согласовываются между слушателем и руководителем программы

²Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в форме устного ответа в формате видео конференции.

Дата и время проведения видеоконференции согласовываются между слушателем и руководителем программы

³ Итоговая аттестация проводится в форме тестирования применением ЭИОС ВГТУ

⁴ Самостоятельная работа осуществляется слушателем с использованием материалов из ЭИОС ВГТУ. График /расписание самостоятельной работы не устанавливается

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Утверждаю:
Проректор по учебной работе

_____ А.И. Колосов
(подпись) (И.О. Фамилия)
« _____ » _____ 2025 г.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

*Дополнительная образовательная программа
(профессиональная переподготовка)*

**«Электроснабжение»
(1010 ЧАСОВ)**

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

Учебно-тематический план составил (а)

_____ Р.А. Шепс
(подпись) (И.О. Фамилия)
_____ Е.А. Тарасов
(подпись) (И.О. Фамилия)

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

«Электроснабжение»

Цель: Цель реализации программы дополнительной профессиональной переподготовки по направлению «Электроснабжение» заключается в формировании у слушателей компетенций, необходимых для проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрических сетей и оборудования. Программа направлена на повышение квалификации специалистов, освоение современных технологий и методов управления электроснабжением, обеспечение надежности и эффективности функционирования энергетических систем, а также развитие профессиональных навыков, позволяющих эффективно решать задачи в области электроэнергетики.

Категория: Слушатели имеющие высшее, средне профессиональной образование или являются студентами последнего курса обучения.

Срок обучения: 1010 часов

Режим занятий: 5 часов в день, 6 месяцев

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Уровень образования: высшее, средне профессиональное

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	К	Зачет	Экзамен	СР	АР
Теоретические основы электротехники	92	15	5	2		70	-
Электрические системы и сети. Электрические станции и подстанции. Электрический привод Электрические машины. Техника высоких напряжений	76	10	4	2		60	-
Электроснабжение	92	20		2		70	-
Релейная защита и автоматика электрических систем	94	18	4	2		70	-
Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	106	25	4	2		75	-
Электробезопасность	120	25	10	2		83	-
Диагностика силового оборудования	112	30		2		80	-

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	К	Зачет	Экзамен	СР	АР
электроэнергетических систем							
Электроника и информационно-измерительная техника. Электрические измерения в системах электроснабжения	114	30	2	2		80	-
Электроснабжение промышленных предприятий Внутрицеховое электроснабжение	110	30		2		78	-
Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения	90	18		2		70	-
Итоговая аттестация	4				4		-
ИТОГО:	1010	221	29	20	4	736	

Примечания:

1. При организации учебного процесса частично реализуются дистанционные образовательные технологии.

2. Итоговая аттестация включает экзамен в форме тестирования.

Принятые сокращения: ЛК – лекции, К – консультация, СР – самостоятельная работа, АР – аттестационная работа.

Срок обучения: 1010 часов

Режим занятий: 5 часов в день, 6 месяцев

Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма организации учебного процесса: модульная

Уровень образования: высшее, средне профессиональное

Общая трудоемкость: 14,3 зачетные единицы, 1010 часов, в том числе с применением дистанционных технологий 1010 часов

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	С применением дистанционных технологий
-------------------------	--------------------	--

		Консультации ¹	Промежуточная аттестация ²	Итоговая аттестация ³	Самостоятельная работа ⁴
Теоретические основы электротехники	92	1	1		90
Электрические системы и сети. Электрические станции и подстанции. Электрический привод Электрические машины. Техника высоких напряжений	76	1	1		74
Электроснабжение	92	1	1		90
Релейная защита и автоматика электрических систем	94	1	1		92
Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	106	1	1		104
Электробезопасность	120	1	1		118
Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем	112	1	1		110
Электроника и информационно-измерительная техника. Электрические измерения в системах электроснабжения	114	1	1		112
Электроснабжение промышленных предприятий Внутрицеховое электроснабжение	110	1	1		108
Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения	90	1	1		88
Итоговая аттестация	4			4	
ИТОГО:	1010	10	10	4	986

¹ Консультация проводится в формате видеоконференции.

Дата и время проведения видеоконференции согласовываются между слушателем и руководителем программы

² Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в форме устного ответа в формате видео конференции.

Дата и время проведения видеоконференции согласовываются между слушателем и руководителем программы

³ Итоговая аттестация проводится в форме тестирования применением ЭИОС ВГТУ

⁴ Самостоятельная работа осуществляется слушателем с использованием материалов из ЭИОС ВГТУ. График /расписание самостоятельной работы не устанавливается

3. Календарный учебный график

Указывается календарный график освоения программы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

График

проведения занятий по программе профессиональной переподготовки:

«Электроснабжение»

(наименование программы)

1010 часов

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

(подпись)

Р. А. Шепс

(И.О. Фамилия)

Расписание учебных занятий

1 месяц					2 месяц					3 месяц					4 месяц				
1/НО	8/УЗ	15/УЗ	22/УЗ	29/УЗ		6/УЗ	13/УЗ	20/УЗ	27/УЗ	3/УЗ	9/УЗ	16/УЗ	23/УЗ	30/УЗ		6/УЗ	13/УЗ	20/УЗ	27/УЗ
				3									3	3					
2/УЗ	9/УЗ	16/УЗ	23/УЗ	30/УЗ		7/УЗ	14/УЗ	21/УЗ	28/УЗ	4/УЗ	10/УЗ	17/УЗ	24/УЗ	31/УЗ		7/УЗ	14/УЗ	21/УЗ	28/УЗ
				3									3	/УЗ					
3/УЗ	10/УЗ	17/УЗ	24/УЗ		1/УЗ	8/УЗ	15/УЗ	22/УЗ	29/УЗ	5/УЗ	11/УЗ	18/УЗ	25/УЗ		1/УЗ	8/УЗ	15/УЗ	22/УЗ	29/УЗ
													3						
4/УЗ	11/УЗ	18/УЗ	25/УЗ		2/УЗ	9/УЗ	16/УЗ	23/УЗ	30/УЗ	6/УЗ	12/УЗ	19/УЗ	26/УЗ		2/УЗ	9/УЗ	16/УЗ	23/УЗ	30/УЗ
													3						
5/УЗ	12/УЗ	19/УЗ	26/УЗ		3/УЗ	10/УЗ	17/УЗ	24/УЗ	31/УЗ	7/УЗ	13/УЗ	20/УЗ	27/УЗ		3/УЗ	10/УЗ	17/УЗ	24/УЗ	31/УЗ
									/УЗ				3		3	УЗ	УЗ	УЗ	
6/УЗ	13/УЗ	20/УЗ	27/УЗ		4/УЗ	11/УЗ	18/УЗ	25/УЗ	1/УЗ	8/УЗ	14/УЗ	21/УЗ	28/УЗ		4/УЗ	11/УЗ	18/УЗ	25/УЗ	
													3		3	УЗ	УЗ	УЗ	

Условные обозначения:

НО/КО - начало обучения / конец обучения;

УЗ - учебные занятия;

ИА - итоговая аттестация.

4 Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий (с указанием адреса)	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	лекции	Аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов. https://profedu.cchgeu.ru/

4.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Используемые в учебном процессе учебные пособия, изданные по отдельным разделам программы; профильная литература; отраслевые и другие и другие нормативные документы; электронные ресурсы и т.д. приведены в рабочих программах дисциплин.

4.3. Кадровое обеспечение дисциплины

В реализации учебного процесса по **Электроснабжение** участвуют следующие преподаватели и сотрудники:

Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки) по документу об образовании	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж работы			Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
			Всего	в т.ч. педагогической работы			
				Всего	в т.ч. по указанной дисциплине		
1	2	3	4	5	6	7	8
Тарасов Евгений Александрович	ВО по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», квалификация Инженер по специальности Автомобили и автомобильное	Доцент К.т.н.	17	17	17	ФГБОУ ВО «ВГТУ»	штатный

	хозяйство						
--	-----------	--	--	--	--	--	--

5. Формы аттестации

Оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию обучающихся.

6. Особенности освоения программ ДПО для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Реализация программы для лиц с ОВЗ реализуется на основании статьи 79 Федерального закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) "Об образовании в Российской Федерации" а также другими действующими нормативными актами.

7. Выдаваемый документ об образовании.

В соответствии с п. 19 Порядка осуществления деятельности по программам ДПО (Приказ Минобрнауки России №499 от 01.07.2013 г.) после освоения программ подготовки выдаются либо диплом о переподготовке, либо удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

8. Рабочие программы дисциплин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Электроснабжение»

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
<p>ПК-1 Проектирование электроснабжения объектов</p>	<p>Знать: Основные принципы проектирования схем электроснабжения различных типов объектов (промышленных, гражданских, специальных). Нормативно-техническую документацию и стандарты в области проектировании электросетей (ПУЭ, ГОСТы, СНиПы). Методы расчета нагрузок и выбора электротехнического оборудования. Современные методы автоматизации и диспетчеризации систем электроснабжения. Требования по обеспечению пожарной и электробезопасности.</p> <p>Уметь: Выполнять расчет нагрузок потребителей электроэнергии и выбирать оборудование согласно нормам. Составлять принципиальные электрические схемы распределения энергии и защиты сети. Разрабатывать проекты электроснабжения различного уровня сложности (локального, среднего, крупного масштаба). Проводить оценку рисков аварийных ситуаций и предлагать меры по защите электрической инфраструктуры. Применять специализированное программное обеспечение для автоматизированного проектирования электросистем (например, AutoCAD Electrical, EPLAN Electric P8).</p> <p>Владеть: Навыком чтения и составления проектной документации (спецификации, пояснительные записки, рабочие чертежи). Методиками оценки качества проектов и соответствия требованиям нормативных документов. Практическими методами инженерного анализа электросети и подбором оптимальных решений. Технологией внедрения инновационных подходов в проектирование систем энергоснабжения. Инструментами контроля и проверки работоспособности спроектированных схем электроснабжения перед вводом в эксплуатацию.</p>
<p>ПК-2 Эксплуатация электрооборудования и сетей</p>	<p>Знать: Принципы устройства и характеристики основных видов электрического оборудования (трансформаторы, распределительные устройства, защитные аппараты). Правила технической эксплуатации электроустановок (ПТЭЭП), нормы охраны труда и техники безопасности при работе с электрическим оборудованием. Типовые неисправности и способы их устранения, диагностику состояния оборудования.</p>

	<p>Регламентные мероприятия по обслуживанию электрохозяйства и периодичность профилактического ремонта.</p> <p>Основы мониторинга и управления качеством электрической энергии в сетях.</p> <p>Уметь:</p> <p>Производить осмотр, проверку технического состояния и проведение испытаний электрооборудования.</p> <p>Диагностировать повреждения и дефекты электроустановок, выявлять причины отказов и сбоев.</p> <p>Организовывать и проводить регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования.</p> <p>Обеспечивать безопасность персонала и защищенность оборудования от повреждений при выполнении работ.</p> <p>Использовать современные приборы и инструменты для измерений и диагностирования электрических сетей.</p> <p>Владеть:</p> <p>Технологиями оперативного переключения и восстановления нормального режима работы электроустановок.</p> <p>Умениями составлять планы-графики обслуживания и ремонтных работ.</p> <p>Навыками взаимодействия с подрядчиками и поставщиками услуг по обслуживанию энергооборудования.</p> <p>Способностью анализировать и интерпретировать показания приборов учета и контрольных устройств.</p> <p>Компетентностью документально оформлять результаты осмотров, проверок и ремонтов электрооборудования.</p>
<p>ПК-3 Энергосбережение и энергоэффективность</p>	<p>Знать:</p> <p>Законодательные и нормативно-правовые основы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</p> <p>Методы и технологии снижения потерь электроэнергии, рационального потребления ресурсов.</p> <p>Современное оборудование и средства автоматизации для улучшения показателей энергоэффективности.</p> <p>Экономические механизмы стимулирования энергосберегающих мероприятий и экологические последствия неэффективного энергопользования.</p> <p>Порядок разработки и реализации энергетических паспортов организаций и предприятий.</p> <p>Уметь:</p> <p>Анализировать режимы энергопотребления и определять потенциал экономии электроэнергии.</p> <p>Подбирать и применять энергосберегающие решения для конкретных производственных процессов и инженерных систем.</p> <p>Осуществлять мониторинг текущих расходов электроэнергии и оценивать эффективность принятых мер по энергосбережению.</p> <p>Оценивать экономические выгоды от внедрения энергоэффективных технологий и автоматизировать процессы сбора данных.</p> <p>Оформлять отчетность по выполнению целевых показателей энергосбережения и подготовки планов модернизации оборудования.</p> <p>Владеть:</p>

	<p>Методологией оценки целесообразности инвестиций в модернизацию электрохозяйства с точки зрения окупаемости. Новыми технологиями и оборудованием для повышения энергоэффективности систем освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>Моделированием энергопотребления с использованием специализированных компьютерных программ.</p> <p>Процессами организации аудитов энергопотребления и формирования рекомендаций по улучшению энергоэффективности.</p> <p>Основами мотивации сотрудников и руководства к проведению эффективных энергосберегающих мероприятий.</p>
--	--

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Электроснабжение» составляет 1010 часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очно-заочная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	250
Лекции	221
Консультации (К)	29
Лабораторные работы (ЛР),	-
Самостоятельная работа	736
Контроль	24
Общая трудоемкость час	1010

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очно-заочная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лек ц	К	Лаб. зан.	СРС	Всего , час
1	Теоретические основы электротехники	Теоретические основы электротехники	15	5		70	92
2	Электрические системы и сети. Электрические станции и подстанции. Электрический привод Электрические машины. Техника высоких напряжений	Электрические системы и сети. Электрические станции и подстанции. Электрический привод Электрические машины. Техника высоких напряжений	10	4		60	76
3	Электроснабжение	Электроснабжение	20			70	92
4	Релейная защита	Релейная защита и автоматика	18	4		70	94

					ия		
1	Теоретические основы электротехники	Теоретические основы электротехники	40	1	1		38
2	Электрические системы и сети. Электрические станции и подстанции. Электрический привод Электрические машины. Техника высоких напряжений	Электрические системы и сети. Электрические станции и подстанции. Электрический привод Электрические машины. Техника высоких напряжений	24	1	1		22
3	Электроснабжение	Электроснабжение	40	1	1		38
4	Релейная защита и автоматика электрических систем	Релейная защита и автоматика электрических систем	42	1	1		40
5	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	54	1	1		52
6	Электробезопасность	Электробезопасность	68	1	1		66
7	Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем	Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем	60	1			58
8	Электроника и информационно-измерительная техника. Электрические измерения в системах электроснабжения	Электроника и информационно-измерительная техника. Электрические измерения в системах электроснабжения	62	1	1		60
9	Электроснабжение промышленных предприятий Внутрицеховое электроснабжение	Электроснабжение промышленных предприятий Внутрицеховое электроснабжение	60	1	1		58

10	Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения	Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения	38	1	1		36
11	Итоговая аттестация	Итоговое тестирование				4	
Итого			1010	10	10	4	986

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем
[HTTPS://PROFEDU.CCHGEU.RU/](https://profedu.cchgeu.ru/)

Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Киреева, А.А., Урусов Б.Г. «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий». Учебное пособие. Москва: ИНФРА-М, 2021.

Чернышов Г.Н. «Электрические сети и системы электроснабжения». Учебник для вузов. Москва: Юрайт, 2022.

Овчинников В.В., Павлов Е.С. «Основы расчета электрических сетей». Практическое руководство. СПб.: Политехника, 2020.

Васильев Н.П. «Автоматизация и управление электрическими сетями». Учебник. Москва: Высшая школа, 2023.

Кузнецов Д.И. «Современные технологии электропитания». Научно-практический журнал. №8, 2022.

Рыжков О.Л. «Методология проектирования трансформаторных подстанций». Монография. Новосибирск: Наука, 2021.

Фролов А.Б. «Энергосбережение и энергоэффективность в системах электроснабжения». Учебное пособие. Самара: СамГУПС, 2020.

ГОСТ Р 50571.5.54—2013. «Требования к электроустановкам зданий». Стандарт. Москва: Стандартинформ, 2013.

СП 256.1325800.2016. «Электроустановки жилых и общественных зданий». Правила проектирования и монтажа. Москва: Минстрой России, 2016.

Терехов А.Ф. «Расчет режимов и потерь электроэнергии в сетях энергосистем». Методическое пособие. Екатеринбург: УрГЭУ, 2021.

Александров П.Е. «Оптимальное распределение электрической энергии». Статья в журнале «Энергетика и промышленность России», №5, 2022.

Белов А.М. «Обеспечение надежности функционирования распределительных электрических сетей». Автореферат диссертации кандидата технических наук. Воронеж: ВГУИТ, 2020.

Свиридов С.Ю. «Моделирование и расчет коротких замыканий в электроэнергетических системах». Книга издательства. Ростов-на-Дону: Феникс, 2022.

Токарев Б.М. «Анализ и диагностика состояния элементов электрических сетей». Учебное пособие. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021.

Афанасьев Э.Р. «Поддержание качества электроэнергии и обеспечение бесперебойного питания потребителей». Сборник статей конференции «Электротехнические комплексы и системы», 2022.

Скобелев О.С. «Компьютерные методы анализа и диагностики энергетического оборудования». Курс лекций. Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 2020.

Миронов А.В. «Организация эксплуатации электрооборудования в условиях повышенной влажности и агрессивных сред». Материалы научно-технической конференции, Омск, 2021.

Харитонов С.К. «Наладка и испытания электротехнического оборудования и автоматики». Справочник инженера-электрика. Москва: Академия, 2022.

Горелов Н.А. «Управление качеством электроэнергии и снижение энергопотерь». Специальный выпуск журнала «Энергосбережение», №3, 2021.

Макаров В.И. «Эксплуатационные режимы и надежность систем внешнего электроснабжения объектов промышленности». Научно-методическое пособие. Челябинск: Южно-Уральский институт управления и экономики, 2022.

**ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

Что такое номинальное напряжение?

- A) Максимальное значение напряжения сети
- B) Среднее арифметическое всех напряжений сети
- C) Напряжение, определяющее условия нормальной эксплуатации электроустановок
- D) Минимально возможное напряжение сети

ANSWER: C

Какой ток называют постоянным?

- A) Ток, направление которого меняется с течением времени
- B) Ток, сила которого изменяется периодически
- C) Ток, имеющий неизменное направление и величину
- D) Токи промышленной частоты

ANSWER: C

Чем определяется электрическая мощность?

- A) Произведением силы тока и сопротивления цепи
- B) Отношением напряжения к сопротивлению
- C) Произведением напряжения и силы тока
- D) Производной изменения заряда во времени

ANSWER: C

Как называется устройство, преобразующее переменный ток в постоянный?

- A) Трансформатор
- B) Инвертор
- C) Выпрямитель
- D) Конденсатор

ANSWER: C

Для чего предназначены изоляторы в линиях электропередач?

- A) Повышают прочность опор линий передач
- B) Обеспечивают изоляцию проводов друг от друга и от земли
- C) Регулируют силу электрического тока
- D) Уменьшают потери электроэнергии

ANSWER: B

Какое явление возникает при превышении допустимой нагрузки в электрической цепи?

- A) Короткое замыкание
- B) Электрический пробой изоляции
- C) Перегрузка линии
- D) Утечка тока

ANSWER: C

Какие устройства применяются для измерения силы тока в электрической цепи?

- A) Амперметры
- B) Вольтметры
- C) Омметры
- D) Фазометры

ANSWER: A

Что представляет собой трехфазная система электроснабжения?

- A) Система, использующая три фазы с одинаковыми параметрами
- B) Система, состоящая из одной фазы и двух нулевых проводников
- C) Система, обеспечивающая передачу энергии двумя фазами
- D) Система, предназначенная исключительно для питания электродвигателей

ANSWER: A

Что означает термин «реактивная мощность»?

- A) Полезная энергия, используемая потребителями
- B) Энергия, накапливаемая в магнитных полях индуктивностей и электрических полях конденсаторов
- C) Потери мощности в сетях передачи
- D) Избыточная мощность генератора

ANSWER: B

Что такое трансформатор?

- A) Устройство, повышающее напряжение постоянного тока
- B) Аппарат, преобразующий электроэнергию одного уровня напряжения в другое посредством электромагнитной индукции
- C) Элемент для ограничения короткого замыкания
- D) Оборудование для преобразования переменного тока в постоянный

ANSWER: B

Как обозначается заземляющий проводник в схемах?

- A) PE
- B) N
- C) L
- D) PEN

ANSWER: A

Что означает понятие «коэффициент мощности»?

- A) Соотношение активной и реактивной мощностей
- B) Эффективность использования топлива генератором
- C) Количество вырабатываемого тепла при прохождении тока
- D) Частота вращения ротора двигателя

ANSWER: A

Что является основной причиной возникновения перенапряжения в системах электроснабжения?

- A) Кратковременные скачки потребления
- B) Неправильная работа защитных устройств
- C) Атмосферные явления (грозовые разряды)
- D) Повреждение кабелей подземной прокладки

ANSWER: C

Что обеспечивает защиту оборудования от поражения электрическим током при повреждении изоляции?

- A) Установка автоматического выключателя
- B) Использование диэлектрической обуви
- C) Применение защитного заземления
- D) Наличие аварийного освещения

ANSWER: C

Почему важна симметрия нагрузок в трёхфазных сетях?

- A) Чтобы избежать появления дополнительной составляющей тока нулевой последовательности
- B) Это позволяет повысить эффективность использования материала проводов
- C) Симметричная нагрузка уменьшает нагрузку на генератор
- D) Все перечисленные причины верны

ANSWER: D

Назначение коммутационных аппаратов в распределительных устройствах заключается в следующем:

- A) Только подключение потребителей к источнику питания
- B) Разрыв цепи и защита оборудования от перегрузки

- C) Преобразование величины напряжения
- D) Контроль качества подаваемого напряжения

ANSWER: B

По какому закону вычисляется тепловое воздействие электрического тока на проводники?

- A) Закон Джоуля-Ленца
- B) Закон Кирхгофа
- C) Закон Ома
- D) Закон Кулона

ANSWER: A

Какие типы заземлений используются в электрических установках?

- A) Рабочее и защитное
- B) Постоянное и временное
- C) Внутреннее и наружное
- D) Активное и пассивное

ANSWER: A

Какова роль автоматических выключателей в системах распределения электроэнергии?

- A) Автоматически отключают цепь при возникновении аварии
- B) Служат фильтрами высокочастотных помех
- C) Ограничивают мощность, потребляемую нагрузкой
- D) Повышают качество передаваемой электроэнергии

ANSWER: A

Что такое короткое замыкание?

- A) Подключение потребителя непосредственно к источнику питания
- B) Возникает, когда сопротивление участка цепи резко уменьшается, вызывая чрезмерный рост тока
- C) Процесс отключения нагрузки от источника питания
- D) Специальный режим работы системы

ANSWER: B

Какой метод применяется для компенсации реактивной мощности в промышленных предприятиях?

- A) Установление дополнительного числа двигателей
- B) Увеличение сечения кабеля питающей линии
- C) Подключение батарей статических конденсаторов
- D) Замена трансформаторов понижающими устройствами

ANSWER: C

Как называются линии электропередачи напряжением выше 110 кВ?

- A) Распределительные линии
- B) Магистральные линии
- C) Кабельные линии
- D) Осветительные линии

ANSWER: B

Каково назначение релейной защиты в электроэнергетических системах?

- A) Определение неисправности в оборудовании и обеспечение быстрого отключения поврежденного элемента
- B) Управление работой электростанций
- C) Передача сигнала управления оборудованием
- D) Организация связи между элементами энергетической системы

ANSWER: A

Что показывает коэффициент трансформации трансформатора?

- A) Величину потерь энергии внутри трансформатора
- B) Степень нагрева обмоток трансформатора
- C) Отношение первичного напряжения ко вторичному

D) Коэффициент полезного действия трансформатора

ANSWER: C

Какие меры применяют для предотвращения повреждений вследствие атмосферных перенапряжений?

A) Использование молниеотводов и разрядников

B) Увеличение толщины проводников

C) Покрытие поверхности зданий специальной краской

D) Установка усиленных автоматических выключателей

ANSWER: A

Чем отличаются однофазные и трехфазные электрические сети?

A) Однофазные сети имеют одну линию подачи электричества, трехфазные — три линии

B) Трехфазные сети используют постоянный ток, однофазные — переменный

C) В однофазных сетях частота ниже, чем в трехфазных

D) Однофазные сети предназначены только для бытового пользования

ANSWER: A

Что такое компенсация реактивной мощности?

A) Улучшение коэффициента мощности путем уменьшения потребления реактивной энергии

B) Повышение напряжения в сети

C) Замена обычных ламп накаливания светодиодными светильниками

D) Изменение скорости вращения асинхронных двигателей

ANSWER: A

Зачем нужен стабилизатор напряжения?

A) Поддерживать постоянное значение выходного напряжения независимо от колебаний входного

B) Преобразовывать постоянный ток в переменный

C) Охлаждать провода для снижения тепловых потерь

D) Проверять состояние заземляющих контуров

ANSWER: A

Какое влияние оказывает наличие нелинейных нагрузок на систему электроснабжения?

A) Приводит к возникновению гармоник, ухудшению качества электроэнергии

B) Значительно снижает потребление электроэнергии

C) Улучшает стабильность работы трансформаторов

D) Увеличивает срок службы осветительной аппаратуры

ANSWER: A

Какой документ регламентирует нормы и требования к проектированию, монтажу и эксплуатации электроустановок?

A) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)

B) ГОСТ Р 50571

C) СНиП 3.05.06-85

D) Всё вышеперечисленное верно

ANSWER: D

Что такое селективность защиты в электросети?

A) Способность защиты срабатывать последовательно, начиная с наиболее удалённого места повреждения

B) Время задержки срабатывания защиты при коротком замыкании

C) Метод подключения защитного контура к оборудованию

D) Характеристика реле, определяющая его чувствительность к изменениям температуры окружающей среды

ANSWER: A

Чем характеризуется прямая последовательность симметричных составляющих токов и напряжений?

A) Фазы смещены относительно друг друга на угол 120 градусов

- В) Направлены против направления вращения вектора вращающегося поля
 - С) Имеют равные амплитудные значения, одинаковые начальные фазы
 - Д) Прямая последовательность характерна только для линейных цепей
- ANSWER: А

Какое правило определяет выбор типа заземляющего устройства?

- А) Соответствие требованиям безопасности персонала и оборудования
- В) Экономичность материалов и простота монтажа
- С) Требования нормативных документов и условий эксплуатации
- Д) Все указанные факторы учитываются одновременно

ANSWER: D

Как называется характеристика, показывающая отношение активного сопротивления к реактивному импедансу в линии электропередачи?

- А) Тангенс угла потерь
- В) Реактивная составляющая
- С) Диссипативная постоянная
- Д) Угол сдвига фаз

ANSWER: А

Что такое коэффициент мощности $\cos(\varphi)$?

- А) Показатель эффективности использования переданной энергии
- В) Соотношение полной и активной мощности
- С) Уровень надежности энергетического оборудования
- Д) Показатель, характеризующий запас прочности конструкции электрооборудования

ANSWER: В

Как называется повреждение изоляции, вызванное превышением рабочего напряжения?

- А) Пробой изоляции
- В) Короткое замыкание
- С) Огневое разрушение
- Д) Механическое повреждение

ANSWER: А

Что относится к устройствам низковольтной автоматики?

- А) Аппараты защиты и управления, применяемые в сетях до 1000 вольт
- В) Коммутационные аппараты сверхвысоких напряжений
- С) Высоковольтные предохранители и разъединители
- Д) Силовые полупроводниковые приборы

ANSWER: А

Какое основное преимущество параллельного соединения потребителей электроэнергии?

- А) Возможность повышения общей надёжности системы
- В) Сокращение количества необходимых защитных устройств
- С) Простота проектирования и установки
- Д) Возможность упрощённой диагностики неисправностей

ANSWER: А

Что влияет на степень износа кабельной продукции?

- А) Температура окружающей среды и уровень механических воздействий
- В) Химическая активность грунта
- С) Качество исходных материалов изготовления кабеля
- Д) Все вышеуказанные факторы влияют на износ кабельных изделий

ANSWER: D

Какой класс электроизоляционных материалов выдерживает температуру до $+90^{\circ}\text{C}$?

- А) Класс Y
- В) Класс E
- С) Класс F
- Д) Класс B

ANSWER: B

Что означает маркировка IP54 на корпусе электрооборудования?

- A) Защита от попадания пыли и водяных брызг
- B) Устойчивость к высоким температурам
- C) Отсутствие необходимости заземления
- D) Максимальная устойчивость к механическим воздействиям

ANSWER: A

Какая величина принимается за стандартный промышленный уровень напряжения в России?

- A) 220 В
- B) 380 В
- C) Оба варианта являются стандартными уровнями напряжения
- D) Нет стандартного промышленного уровня напряжения

ANSWER: C

Какую цель преследует использование схемы «звезда-треугольник» при запуске электродвигателей?

- A) Увеличение пускового момента двигателя
- B) Снижение стартового тока путём понижения приложенного напряжения
- C) Продление срока службы подшипников двигателя
- D) Оптимизация КПД работающего двигателя

ANSWER: B

Что понимают под максимальной мощностью нагрузки?

- A) Наибольшее энергопотребление оборудования за определённый промежуток времени
- B) Суммарную активную мощность всех подключённых приборов
- C) Номинальную мощность самого энергоёмкого прибора
- D) Мощность, необходимую для запуска крупных двигателей

ANSWER: A

Какой принцип лежит в основе работы трансформатора?

- A) Принцип самоиндукции
- B) Явление взаимной индукции
- C) Закон сохранения энергии
- D) Законы движения Ньютона

ANSWER: B

Что такое несимметричный режим работы в трёхфазных сетях?

- A) Режим, при котором уровни напряжений фаз значительно различаются
- B) Периодическая остановка подачи электроэнергии
- C) Несоответствие фактической нагрузочной способности номиналу оборудования
- D) Нарушение симметрии частот в разных фазах

ANSWER: A

Какой вид соединений чаще всего используется в жилых зданиях для питания бытовой техники?

- A) Соединение треугольником
- B) Соединение звездой
- C) Параллельное соединение
- D) Последовательное соединение

ANSWER: B

Что значит термин "защита минимального напряжения"?

- A) Средство защиты от длительных перерывов в подаче электроэнергии
- B) Способ защиты оборудования от случайного повышения напряжения
- C) Автоматика, предотвращающая последствия резких падений напряжения
- D) Компенсирующее устройство для поддержания стабильного уровня напряжения

ANSWER: C

Что обозначает термин "категория электроприемника по степени бесперебойности электроснабжения"?

- A) Градация риска отключения электропитания
- B) Структура распределения потребителей по приоритетам обслуживания
- C) Классификация потребителей в зависимости от важности непрерывности электроснабжения
- D) Уровень энергоэффективности конкретного устройства

ANSWER: C

Что понимается под защитой по минимальному току?

- A) Функция, защищающая цепи от токов утечки
- B) Защитный механизм, включающийся при недопустимо низких уровнях тока
- C) Действия по защите от высоких уровней потребления электроэнергии
- D) Тип автоматического выключателя для малых помещений

ANSWER: B

Какой способ охлаждения используется преимущественно в силовых трансформаторах большой мощности?

- A) Естественное воздушное охлаждение
- B) Масляное охлаждение с принудительным циркуляционным движением масла
- C) Водяное охлаждение замкнутым циклом
- D) Газовая среда высокого давления

ANSWER: B

Что такое резервирование электроснабжения?

- A) Переключение нагрузки на альтернативный источник питания при выходе основного из строя
- B) Хранение избыточной энергии в аккумуляторах
- C) Накопление тепловой энергии в теплоаккумуляторах
- D) Применяется только в атомных электростанциях

ANSWER: A

Какой элемент входит в состав главной защитной панели здания?

- A) Главный автоматический выключатель
- B) Шкаф противопожарного водоснабжения
- C) Резервуар для хранения горючего
- D) Панель пожаротушения

ANSWER: A

Какая линия электропередачи считается воздушной?

- A) Линия, проложенная под землёй
- B) Линия, расположенная на открытых пространствах на специальных конструкциях
- C) Кабельная линия внутри зданий
- D) Любая линия вне населённого пункта

ANSWER: B

Что такое нейтрали заземляющие устройства?

- A) Проводящие пути для отвода зарядов в землю
- B) Расчётное средство контроля баланса нагрузок
- C) Самостоятельный защитный контур вокруг электрооборудования
- D) Вид охранного ограждения для подземных коммуникаций

ANSWER: A

Что показывает показатель $\tan\delta$ в характеристиках кабельно-проводниковой продукции?

- A) Тангенс угла потерь диэлектрика
- B) Толщину слоя изоляции
- C) Электрическое сопротивление жилы
- D) Допустимую рабочую температуру изделия

ANSWER: A

Какой тип распределительного устройства применяется в городских районах с плотной застройкой?

- A) Открытые распределительные устройства (ОРУ)
- B) Камеры закрытого исполнения (КРУ)
- C) Отдельностоящие распределительные пункты
- D) Внутридомовые щитки

ANSWER: B

Какое напряжение считается безопасным для человека согласно нормам электробезопасности?

- A) До 36 В
- B) До 110 В
- C) До 220 В
- D) Безопасного напряжения не существует

ANSWER: A

Что такое секционирование в распределительных устройствах?

- A) Разделение всей системы на отдельные участки для удобства ремонта и технического обслуживания
- B) Методы увеличения пропускной способности отдельных участков сети
- C) Способ улучшения качества напряжения
- D) Организационная мера по снижению стоимости строительства объектов энергетики

ANSWER: A

Какие преимущества имеет система TN-S по сравнению с системой TN-C?

- A) Надежная защита от косвенного прикосновения благодаря отдельным проводникам N и PE
- B) Лучшая защита от прямого удара молнии
- C) Большая экономия материала на прокладку кабелей
- D) Возможность многократного повторного заземления

ANSWER: A

Что означает буква U в маркировке кабелей типа АВВГнг(A)-LS-U?

- A) Усиленное экранирование
- B) Особая конструкция внешней оболочки
- C) Высокая огнестойкость
- D) Эксплуатация в условиях повышенной влажности

ANSWER: C

Какой фактор учитывается при выборе класса точности измерительных приборов?

- A) Необходимый диапазон измерений
- B) Стоимость измерительного оборудования
- C) Желаемый уровень погрешности измерений
- D) Вес измерительного устройства

ANSWER: C

Какая единица измерения применяется для оценки реактивной мощности?

- A) Вт (ватт)
- B) Вар (вольт-ампер-реактивный)
- C) Дж (джоуль)
- D) Ом (Ом)

ANSWER: B

Какой электрический прибор служит для регулировки напряжения в широком диапазоне значений?

- A) Батарея
- B) Трансформатор
- C) Источник бесперебойного питания

D) Автоматический выключатель

ANSWER: B

Как называется специальное помещение для размещения оборудования распределения электроэнергии?

A) Аккумуляторная комната

B) Подстанция

C) Электрощитовая

D) Силовой цех

ANSWER: C

Что представляет собой схема электроснабжения первого класса по степени бесперебойности?

A) Один источник питания

B) Два независимых источника питания

C) Три независимых источника питания

D) Четыре независимых источника питания

ANSWER: B

Что является основной задачей компенсирующих устройств в энергосистеме?

A) Балансировка нагрузки между отдельными районами

B) Генерация недостающих объемов электроэнергии

C) Компенсация реактивной мощности

D) Выполнение функций переключения в сложных ситуациях

ANSWER: C

Что понимается под расчётным периодом для начисления платы за электроэнергию?

A) Интервал времени, за который осуществляется расчет оплаты услуг по поставке электроэнергии

B) Промежуток времени, в течение которого сохраняется заданный уровень напряжения

C) Временной интервал для замера характеристик тока

D) Срок службы электропроводки

ANSWER: A

Какая категория электропотребителей должна иметь два независимых источника питания?

A) Первая категория

B) Вторая категория

C) Третья категория

D) Четвёртая категория

ANSWER: A

Что включает в себя паспорт на электрооборудование?

A) Информацию о заводских параметрах, техническом состоянии и истории ремонтов

B) Руководства по установке и эксплуатации

C) Каталог запчастей и расходных материалов

D) Нормативные правовые акты

ANSWER: A

Как расшифровывается аббревиатура АПВ?

A) Автоматическое повторное включение

B) Автоматизированная подача воды

C) Административно-правовая комиссия

D) Автоматический плавкий выключатель

ANSWER: A

Что является основным назначением устройств релейной защиты?

A) Исключение ложных срабатываний автоматических выключателей

B) Быстрое обнаружение и устранение нарушений нормального режима работы

C) Защита от электромагнитных помех

D) Мониторинг состояния сотрудников предприятия

ANSWER: B

Что означает сокращение "АВР" применительно к электроснабжению?

- A) Автоматическое включение резерва
- B) Автоматический ввод регулировщика
- C) Анализ временной реализации
- D) Авторская ведомость результатов

ANSWER: A

Какое устройство применяется для выравнивания напряжения в нестабильных сетях?

- A) Регулятор напряжения
- B) Токоограничивающий реактор
- C) Автоматический выключатель
- D) Молниеотвод

ANSWER: A

Какой тип трансформатора применяется для стабилизации напряжения?

- A) Трансформатор тока
- B) Импульсный трансформатор
- C) Автотрансформатор
- D) Регулирующий трансформатор

ANSWER: D

Как называется процесс перехода от старых стандартов учета электроэнергии к новым современным технологиям?

- A) Модернизация
- B) Реконструкция
- C) Переход на интеллектуальные счётчики ("Умные сети")
- D) Реформирование

ANSWER: C

Какие показатели определяют категорию надежности электроснабжения?

- A) Вероятность отказов и длительность восстановления
- B) Температурный режим работы оборудования
- C) Расстояние между объектами инфраструктуры
- D) Цена единицы энергии

ANSWER: A

Что означает маркировка IPXX в технических паспортах электрооборудования?

- A) Степень защиты корпуса от проникновения твёрдых предметов и влаги
- B) Рабочий температурный диапазон оборудования
- C) Класс защиты от электромагнитных полей
- D) Сертификат соответствия стандартам пожарной безопасности

ANSWER: A

Какая технология предназначена для снижения уровня потерь в электросетях?

- A) Применение современных автоматизированных систем учёта
- B) Строительство новых генерирующих мощностей
- C) Повторное заземление металлических конструкций
- D) Улучшение структуры рынка электроэнергии

ANSWER: A

Что представляет собой резервная мощность в энергосистеме?

- A) Излишняя производимая мощность, превышающая потребности потребителей
- B) Часть установленной мощности, находящейся в готовности для экстренного ввода в эксплуатацию
- C) Сумма мощности, которую нельзя передавать по сетям из-за изношенности оборудования
- D) Запас топлива на станции

ANSWER: B

Каким документом регулируются правила эксплуатации электроустановок потребителей?

- A) Федеральная программа модернизации электроэнергетики
- B) Приказ Минэнерго РФ
- C) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)
- D) Постановление Правительства РФ

ANSWER: C

Как называется устройство, которое автоматически регулирует частоту в энергосистеме?

- A) Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)
- B) Стабилизатор напряжения
- C) Датчик температуры
- D) Гибридный накопитель энергии

ANSWER: A

Что означает понятие "ток утечки"?

- A) Ток, протекающий по рабочим проводникам в штатном режиме
- B) Незначительный ток, возникающий при нормальном функционировании электроустановки
- C) Протекание тока через нежелательные пути, например, корпус оборудования
- D) Ток, идущий от основного источника питания к вспомогательным устройствам

ANSWER: C

Какая категория потребителей требует обязательной установки автоматической системы диспетчерского управления?

- A) Потребители первой категории надежности
- B) Потребители второй категории надежности
- C) Всякая категория потребителей
- D) Только крупные промышленные объекты

ANSWER: A

Что такое молния?

- A) Опасное атмосферное явление, сопровождающееся мощным искровым разрядом
- B) Длительное повышение напряжения в сети
- C) Недостаточная ёмкость аккумуляторных батарей
- D) Износ изоляции проводящих частей

ANSWER: A

Что предусматривает классификация по условиям внешней среды в электроустановках?

- A) Критерии выбора климатических исполнений оборудования
- B) Правильность расчёта напряжения
- C) Условия безопасной эксплуатации оборудования на открытом воздухе
- D) Формула расчета коэффициентов трансформации

ANSWER: A

Каким методом повышают надежность электроснабжения потребителей первой категории?

- A) Использованием одиночного источника питания
- B) Применением специализированных выпрямителей
- C) Организуя два независимых источника питания
- D) Работая только в дневное время суток

ANSWER: C

Что такое балансировка нагрузки в энергосистеме?

- A) Равномерное распределение нагрузки между всеми участками сети
- B) Процедура ежегодного перерасчета тарифов на электричество
- C) Процесс согласования производственных планов предприятий с графиком поставок сырья
- D) Обязательное страхование ответственности владельцев электростанций

ANSWER: A

Какое условие обязательно должно соблюдаться при расчете оптимальной конфигурации распределительной сети?

- A) Максимизация себестоимости транспортировки электроэнергии

- B) Обеспечение требуемого уровня надежности и устойчивости снабжения потребителей
- C) Выбор оптимального цвета покрытия кабелей
- D) Удобство визуализации маршрутов трассировки сетей

ANSWER: B

Что называется качеством электроэнергии?

- A) Совокупность показателей, отражающих пригодность электроэнергии для использования потребителем
- B) Общий объем произведенной электроэнергии за календарный период
- C) Средняя стоимость производства киловатта электроэнергии
- D) Объем капитальных вложений в модернизацию станций

ANSWER: A

Какую основную проблему решает применение интеллектуальных сетей («Smart Grid»)?

- A) Усложняет конструкцию электрических сетей
- B) Упрощает интеграцию возобновляемых источников энергии
- C) Увеличивает расходы на техническое обслуживание
- D) Повышает сложность тарификации услуг

ANSWER: B

Как классифицируется система TN-C-S?

- A) Система с совмещенным и раздельным рабочими и защитными проводниками
- B) Низковольтная система с индивидуальным заземляющим устройством
- C) Система с раздельными функциональными и защитными проводниками
- D) Специализированная медицинская система мониторинга здоровья пациентов

ANSWER: A

Что понимается под кратковременным перебоем в электроснабжении?

- A) Плановое отключение электроэнергии для профилактического осмотра
- B) Вспышка светового индикатора на устройстве
- C) Краткосрочное прекращение подачи электроэнергии продолжительностью менее минуты
- D) Долговременное отсутствие напряжения в сети

ANSWER: C

Какая задача решается применением устройств релейной защиты?

- A) Организация взаимодействия операторов на диспетчерском пункте
- B) Быстрая ликвидация аварийных ситуаций в электросетях
- C) Проведение профилактических мероприятий
- D) Сбор статистики энергопотребления

ANSWER: B

Что такое частичный перезапуск питания (CH)?

- A) Автоматическое восстановление подачи электроэнергии после временного сбоя
- B) Запланированное увеличение производительности электросети
- C) Регулярная проверка состояния кабельных линий
- D) Экстренное отключение проблемного участка сети

ANSWER: A

Как рассчитывается активная мощность трехфазной сети?

- A) Умножением среднего значения тока на среднее значение напряжения
- B) Определением произведения средней мощности каждой фазы
- C) Суммой произведений мгновенных значений напряжения и тока по каждой фазе
- D) Перемножением среднеквадратичных значений тока и напряжения

ANSWER: C

Что представляет собой ограничение нагрузки в условиях дефицита электроэнергии?

- A) Планомерное снижение спроса на электроэнергию
- B) Увеличение выработки электроэнергии за счет новых ресурсов
- C) Исследование потребностей в электричестве каждого отдельного региона
- D) Повышение цен на электроэнергию для населения

ANSWER: A

Что такое "баланс энергии"?

- A) Совпадение объемов выработанной и потребленной электроэнергии
- B) Совокупность финансовых расчетов между производителями и покупателями электроэнергии
- C) Количество солнечных панелей, установленных на территории государства
- D) Комплекс мер по улучшению экологии и уменьшению выбросов CO₂

ANSWER: A

Какое оборудование предназначено для выявления и устранения короткого замыкания?

- A) Узел обработки сигналов
- B) Релейная защита
- C) Антенна мобильной связи
- D) Солнечные батареи

ANSWER: B

Что обозначает индекс IP в маркировке электрических шкафов?

- A) Международная ассоциация производителей
- B) Индекс экологичности
- C) Степень защиты от проникновения твердых частиц и жидкости
- D) Цветовое решение продукта

ANSWER: C

Какая причина является основной для необходимости дублирования в системах электроснабжения?

- A) Недостаточно высокая квалификация обслуживающего персонала
- B) Высокая вероятность выхода из строя критически важного оборудования
- C) Сложность организации финансирования проектов
- D) Большие расстояния между объектами инфраструктуры

ANSWER: B

Что такое нейтральный провод в трёхфазной системе?

- A) Основной рабочий провод
- B) Специальный провод для защиты от ударов молнии
- C) Дополнительный кабель для повышения качества звука аудиосистемы
- D) Провод, соединяющий нейтральные точки трансформатора и приемника

ANSWER: D

Что такое общий максимальный ток короткого замыкания?

- A) Текущие максимальные показания амперметра
- B) Ток, рассчитанный исходя из возможных неполадок и чрезвычайных ситуаций
- C) Среднемесячное потребление тока крупными предприятиями
- D) Стандартный ток, рекомендованный производителем оборудования

ANSWER: B

Какой метод позволяет минимизировать колебания напряжения в сети?

- A) Регулярные замены устаревших кабелей
- B) Применение стабилизационных установок
- C) Проведение сезонных рекламных кампаний среди пользователей
- D) Открытие новых электростанций

ANSWER: B

Что подразумевает выражение "эффективность энергоснабжения"?

- A) Минимальная стоимость доставки электроэнергии конечному потребителю
- B) Возможности экономии расходов за счет оптимизации транспортных перевозок
- C) Возможность стабильно обеспечивать потребителей необходимой энергией при оптимальных затратах
- D) Скорость реакции поставщика на жалобы клиентов

ANSWER: C

Какой режим работы электросети вызывает наибольшие проблемы с обеспечением стабильности энергоснабжения?

- A) Работа в условиях постоянной низкой нагрузки
- B) Работа в пиковых режимах максимального потребления
- C) Работа при температуре воздуха выше нуля градусов Цельсия
- D) Ежедневная утренняя смена оператора на рабочем месте

ANSWER: B

Что подразумевается под термином "компенсация реактивной мощности"?

- A) Прекращение подачи электроэнергии крупным предприятиям
- B) Мероприятия по устранению излишнего расхода электроэнергии
- C) Методы улучшения энергетических показателей путём сокращения реактивной составляющей
- D) Повышение тарифов на электроэнергию для населения

ANSWER: C

Что обозначает категория надежности электроснабжения?

- A) Порядок очередности включения потребителей в периоды нехватки ресурса
- B) Степень вероятности отказа энергоснабжающей системы
- C) Скорость реагирования ремонтных бригад на аварию
- D) Нормы проектирования кабельных линий

ANSWER: B

Что является причиной перегрева кабелей и проводов?

- A) Высокие значения тока при недостаточном поперечном сечении проводника
- B) Наличие птичьих гнезд на столбах
- C) Ослабление контактных соединений
- D) Слишком низкая влажность воздуха

ANSWER: A

Что такое согласованная нагрузка?

- A) Согласованное отключение некоторых потребителей в часы пик
- B) Идеальное совпадение свойств нагрузки и характеристики источника питания
- C) Одновременное подключение всех бытовых приборов в квартире
- D) Документ, подтверждающий законность присоединения к сети

ANSWER: B

Что такое минимально-допустимый ток короткого замыкания?

- A) Нижний предел силы тока, необходимый для надежной работы защитной аппаратуры
- B) Средний расчетный ток для обычного домашнего хозяйства
- C) Верхний предел допускаемых величин токов
- D) Итоговый годовой отчет энергокомпании

ANSWER: A

Что такое каскадная структура электросети?

- A) Многоступенчатая иерархия подсоединения потребителей к источнику питания
- B) Строительная форма расположения вышек ЛЭП
- C) График планирования строительных работ
- D) Внешний дизайн административного здания энергокомпании

ANSWER: A

Что такое линия постоянного тока высокого напряжения (HVDC)?

- A) Традиционная линия передачи электроэнергии переменного тока
- B) Технология передачи электроэнергии постоянным током на большие расстояния с низким уровнем потерь
- C) Устройство для накопления солнечной энергии
- D) Местная городская линия городского транспорта

ANSWER: B

Что обозначает понятие "нормативный ресурс"?

- A) Рекомендуемый уровень запасов продуктов питания
- B) Продолжительность эксплуатации электрооборудования до капитального ремонта
- C) Государственный бюджет на развитие науки и образования
- D) Индивидуальный рацион работника энергослужбы

ANSWER: B

Что такое минимальное расстояние между соседними домами при прокладке воздушных линий электропередач?

- A) 1 метр
- B) Устанавливается местными властями индивидуально
- C) 10 метров
- D) Минимальное расстояние регулируется нормами и правилами эксплуатации электроустановок

ANSWER: D

Что такое резервирование источников питания?

- A) Использование дополнительных источников питания для гарантированного обеспечения потребителей
- B) Учет особенностей погодных условий при строительстве дорог
- C) Заблаговременное обучение персонала правилам оказания первой помощи
- D) Программа экономического стимулирования работников коммунальных служб

ANSWER: A

Как называется разновидность нарушения работы энергосистемы, связанная с временным снижением напряжения ниже допустимого уровня?

- A) Коллапс сети
- B) Просадка напряжения
- C) Энергетический кризис
- D) Перегрузка сети

ANSWER: B

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Перечень вопросов тестовых заданий, а также иных оценочных материалов приведенных в рабочих программах дисциплин используется при итоговой аттестации. Количество вопросов из каждой дисциплине или модуля определяет руководитель программы.

Итоговая аттестация проводится в виде междисциплинарного экзамена в форме тестирования.. Возможно применение дистанционных образовательных технологий.