

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 03.10.2025 14:08:10
Уникальный программный идентификатор:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4424

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан факультета сельскохозяйственного
строительства, землеустройства и кадастров
Нестерец О.Н. _____

«29» _____ апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Электротехника и электроснабжение»

по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

специализация: «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – инженер-строитель

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 №483 (с изменениями и дополнениями)

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

Доцент _____ **А.А. Давиденко**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры проектирования и строительства сельскохозяйственных объектов (протокол № 8 от «09» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой _____ **В.П. Матвеев**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета сельскохозяйственного строительства, землеустройства и кадастров (протокол № 8 от «23» апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии _____ **Р.В. Бреус**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **А.И. Давиденко**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

«Электроснабжение с основами электротехники»

1.1. Объем модуля, 2 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля. Дисциплина посвящена изучению основных понятий и законов электротехники и электроснабжения, необходимых для решения широкого круга инженерных задач. Рассматриваются основные виды электротехнических цепей, электромагнитные устройства и электрические машины, а также основные вопросы электроснабжения.

В рамках данной дисциплины студенты знакомятся с теоретическими основами электротехники, осваивают методы и приобретают практические навыки расчета и анализа электрических цепей, изучают особенности и режимы работы электрических цепей синусоидального тока, знакомятся с практическим использованием свойств электрической цепи синусоидального тока, со способами создания режимов эффективной и рациональной их эксплуатации, изучают принципы работы и свойства электротехнических устройств, их характеристики и практическое использование, решают задачи выбора электротехнических устройств и определения их характеристик по паспортным данным, выполняют и приобретают навыки анализа характеристик электротехнических устройств для решения технологических задач.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1	(ВС) Электроснабжение с основами электротехники	4	10		14	24	48	Зачет	72	2
Всего на освоение модуля			10		14	24	48	4	72	2

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Кореквизиты	

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
08.03.01.01/01.01	РО–В 1.2 В рамках проектно-конструкторской деятельности совместно со специалистами-электриками выбирать и использовать электрооборудование, применяемое на строительных объектах, выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий	□ способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК–2); □ владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как □ средством управления информацией (ОПК–4); □ знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1); □ знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приёмки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК–16); □ владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК–17); □ способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем (ПК–19);

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Не используется.

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: 1

Утвержден Ученым советом Строительного института,
протокол заседания Ученого совета № 9 от 02.10.2015 г.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не используется

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю

Не используется.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю

Не используется.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

[illegible]

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ	Код модуля 1127269
Образовательная программа Строительство зданий и сооружений	Код ОП ОП 08.05.01/01.01
Направление подготовки Строительство	Код направления и уровня подготовки 08.05.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 12.03.2015, № 201

Луганск, 2023

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ С ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина посвящена изучению основных понятий и законов электротехники и электроснабжения, необходимых для решения широкого круга инженерных задач. Рассматриваются основные виды электротехнических цепей, электромагнитные устройства и электрические машины, а также основные вопросы электроснабжения.

В рамках данной дисциплины студенты знакомятся с теоретическими основами электротехники, осваивают методы и приобретают практические навыки расчета и анализа электрических цепей, изучают особенности и режимы работы электрических цепей синусоидального тока, знакомятся с практическим использованием свойств электрической цепи синусоидального тока, со способами создания режимов эффективной и рациональной их эксплуатации, изучают принципы работы и свойства электротехнических устройств, их характеристики и практическое использование, решают задачи выбора электротехнических устройств и определения их характеристик по паспортным данным, выполняют и приобретают навыки анализа характеристик электротехнических устройств для решения технологических задач.

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК–2);
- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–4);
- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
- знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приёмки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК–16);
- владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК–17);
- способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем (ПК–19).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы теории электрических и магнитных цепей и электромагнитного поля;
- особенности и преимущества электрической энергии, основные понятия и законы электрических цепей, методы расчета и анализа электрических цепей;
- особенности электрических цепей синусоидального тока, способы изображения синусоидальных токов и напряжений при анализе электрических цепей, свойства элементов,

основные режимы работы цепи синусоидального тока;

- энергетические соотношения в электрической цепи, технико-экономическое значение коэффициента мощности, способы его повышения для формирования рациональных режимов электропотребления;
- понятия трехфазных электрических цепей и особенности режимов их работы;
- основные понятия и соотношения в магнитных цепях электротехнических устройств, особенности конструкции магнитных цепей;
- назначение, области применения, принцип действия трансформатора, особенности электромагнитных процессов в трансформаторе, его основные характеристики, энергетические соотношения в трансформаторе;
- классификацию, типы, области применения электрических машин;
- устройство, принципы работы, особенности конструкции электрических машин разных типов;
- основные характеристики и паспортные данные электрических машин;
- основы электроснабжения и электробезопасности.

Уметь:

- моделировать электрическую цепь схемой замещения с идеальными элементами;
- выполнять расчет режимов работы электрических цепей и устройств;
- анализировать энергетические соотношения в электрической цепи и электротехнических устройствах;
- анализировать режимы работы электрооборудования по его характеристикам и паспортным данным;
- обосновывать выбор типа и параметров электрооборудования для обеспечения эффективного и экономичного режима его работы;
- оценивать результаты выполненных расчетов и измерений в форме выводов и рекомендаций;
- планировать и проводить лабораторный электротехнический эксперимент, анализ его результата с составлением технически грамотных отчетных документов;
- определять электрические параметры и характеристики оборудования в электрической цепи по результатам лабораторных испытаний и по паспортным данным;
- рассчитать и подобрать параметры устройств, необходимых для формирования рациональных режимов электропотребления;
- пользоваться электроизмерительными приборами и применять лабораторную технику при проведении электрических измерений в электроустановках в технологическом электрооборудовании;
- составлять документы (протоколы, технические отчеты и т.д.) по результатам физических испытаний и проведенных экспериментов, измерений, расчетов и анализа, представлять и обосновывать результаты в технически грамотной, удобной для восприятия форме в соответствии с установленными требованиями;
- выбирать по справочному материалу требуемые электротехнические устройства.

Владеть:

- методами и навыками расчета и анализа электрических цепей, анализа влияния параметров элементов электрических цепей на режим их работы;
- способами изображения синусоидальных токов и напряжений при анализе электрических цепей переменного тока;
- навыками анализа рабочих характеристик и паспортных данных электротехнических устройств;
- навыками проведения лабораторного электротехнического эксперимента;
- навыками пользования измерительными приборами и оценки точности результатов при

проведении электрических измерений в технологическом электрооборудовании;

- методикой определения параметров и характеристик оборудования по результатам лабораторных испытаний и по паспортным данным;
- навыками анализа и выбора параметров устройств, необходимых для формирования рациональных режимов электропотребления;
- навыками составления документов (протоколы, технические отчеты и т.д.) по результатам физических испытаний и проведенных экспериментов, измерений, расчетов и анализа;
- навыками проведения лабораторного эксперимента с помощью электронных приборов;
- навыками пользования электронными измерительными приборами и оценки точности результатов при проведении измерений в технологическом оборудовании.

1.4. Объем дисциплины для дневной формы обучения

№ п/ п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4
1.	Аудиторные занятия	24		24
2.	Лекции	10	10	34
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	24	24	24
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	48	7,65	
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану,	72час.		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
Р1	Электрические и магнитные цепи	<i>Основные определения, топологические параметры.</i> Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Элементы электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Законы Ома и Кирхгофа. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Резистивные элементы, источники ЭДС и тока, их свойства и характеристики. Топологические понятия теории электрических цепей. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником электрической энергии. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Энергетические соотношения в электрических цепях. <i>Методы расчета электрических цепей.</i> Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа, метода эквивалентных преобразований, методов контурных токов. <i>Анализ и расчет линейных цепей переменного тока.</i> Способы представления электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторами, комплексными числами. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию. Однофазные цепи. Источники синусоидальной ЭДС. Приемники электрической энергии. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Условные графические обозначения электротехнических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостный. Уравнения электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Параллельное соединение элементов. Уравнения электрического состояния, векторные диаграммы на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Резонансные явления, условия возникновения и практическое применение. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Технико-экономическое значение повышения коэффициента мощности и способы компенсации реактивной мощности. Трехфазные цепи. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжения. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках. Мощность трехфазной цепи. <i>Анализ и расчет магнитных цепей.</i> Электромагнитные устройства и их применение. Ферромагнитные материалы и их характеристики.
	Электрические машины	<i>Трансформаторы.</i> Назначение и области применения трансформаторов. Режимы работы. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора,

P2		схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Система охлаждения. Внешняя характеристика. Паспортные данные трансформаторов. <i>Машины постоянного тока.</i> Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. <i>Асинхронные машины.</i> Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные. <i>Синхронные машины.</i> Устройство синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя.
P3	Электроснабжение объектов	<i>Расчет объектов электроснабжения.</i> Виды и графики электрических нагрузок. Расчетные коэффициенты. Методы расчета нагрузок. Показатели электрических нагрузок. <i>Схемы и сети электроснабжения.</i> Категории приемников электроэнергии. Напряжения систем электроснабжения. Подстанции объектов электроснабжения. Провода, шинопроводы, кабели. <i>Качество электроэнергии.</i> Допустимые отклонения напряжения и частоты. Несимметрия напряжения. Несинусоидальность напряжения. <i>Аппараты защиты и управления.</i> Выключатели, предохранители. Контакторы и магнитные пускатели. Защитное заземление.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для дневной формы обучения

Объем модуля (зач.ед.): 3
Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)			Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																							
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)				Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего (час.)		Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	И/или семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на интернет-языке*	Перевод иноязычной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
P1	Электрические и магнитные цепи	68	34	20	14	34	16	8		8		18					1												
P2	Электрические машины	24	9	6	3	15	5	3		2		10					1												
P3	Электроснабжение объектов	12	8	8		4	4	4																					
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	51	34	0	17	53	25	15	0	10	0	28	0	0	0	0	10	18	0	0	0	0	0,0	0	0			
	Всего по дисциплине (час.):	108	51				57	В т.ч. промежуточная аттестация																4	0	0	0		

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Электроизмерительные приборы и измерения	2
P1	2	Линейная и нелинейная электрические цепи постоянного тока	2
P1	3	Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока	2
P1	4	Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов	2
P1	5	Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением элементов	2
P1	6	Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме "звезда"	2
P1	7	Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме "треугольник"	2
P2	8	Однофазный трансформатор	3
Всего:			17

6.2. Практические занятия - не предусмотрено

3. 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ – не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ - не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ) - не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов- не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Расчет параметров и построение характеристик трансформатора и асинхронного двигателя.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Расчет цепей постоянного и переменного тока.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ) - не

предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ - не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов - не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ [отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]

Код раздела, темы дисциплины		Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
		Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная Работа и Разработки	Другие (указать, какие)
P1	Электрические и магнитные цепи	*			*								
P2	Электрические машины	*			*								
P3	Электроснабжение объектов				*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
(Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2) – не предусмотрено.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Иванов И.И. Электротехника: учебник для студентов неэлектротехн. специальностей вузов / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.С. Равдоник. Краснодар: Лань, 2008. 496 с.
2. Касаткин А.С. Электротехника: учебник для студентов неэлектротехн. специальностей вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. М.: Академия, 2008. 544 с.
3. Лачин В.И. Электротехника: учеб. пособие для вузов / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. Ростов н/Д.: Феникс, 2004. 576 с.
4. Кононенко В.В. Электротехника и электроника / В.В. Кононенко. Ростов н/Д.: Феникс, 2007. 784 с.
5. Мурзин Ю.М. Электротехника: учеб. пособие / Ю.М. Мурзин, Ю.И. Волков. СПб: Питер, 2007. 443 с.
6. Электротехника / [Х.Э. Зайдель, В.В. Коген-Далин, В.В. Крымов и др.]; под ред. В.Г. Герасимова. – М.: Арис, 2010. 480 с.

7. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / М.: Изд. центр «Академия», 2004. 320 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учеб. для вузов / М.В. Немцов. М.: МЭИ. «Техника и технологии», 2003. 616 с.
2. Рекус Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие для вузов / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. М.: Высш. шк., 2001. 416 с.
3. Электротехника и электроника: В 3 кн. : Учебник для вузов. Кн.2: Электромагнитные устройства и электрические машины/ В.И. Киселев, А.И. Копылов, Э.В. Кузнецов и др. Под ред. В.Г. Герасимова. - М.:Энергоатомиздат, 1997. 272 с.
4. Рекус Г.Г. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники / Г.Г. Рекус, В.Н. Чесноков. М.: Высш. шк., 2001. 255 с.
5. Панфилов Д. И. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: лаборатория на компьютере : в 2-х т. Т. 1: Электротехника / Д. И. Панфилов, В. С. Иванов, И. Н. Чепурин. - М.: Изд-во МЭИ, 2004. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 5-7046-0983-х.
6. Жарова Т.А. Практикум по электротехнике / Т.А.Жарова – М. Высш. школа, 2009. 127 с.

9.2. Методические разработки

1. Электрические цепи постоянного тока: учебное пособие / В.С. Проскуряков, С.В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 46 с.
2. Электрические цепи синусоидального тока: учебное пособие / В.С. Проскуряков, С.В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 73 с.
3. Трехфазные электрические цепи: учебное пособие / В.С. Проскуряков, С.В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 42 с.
4. Трансформатор: учебное пособие / В.С. Проскуряков, С.В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 45 с.
5. Электрические машины: Учеб. пособие. / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. 89 с.
6. Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока: Учебно-методическое пособие. / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. 27 с.
7. Расчет электрической цепи синусоидального тока: Учебно-методическое пособие. / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. 27 с.
8. Расчет трехфазной электрической цепи : Учебно-методическое пособие. / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. 27 с.

9.3. Программное обеспечение

Программные источники, используемые студентами при изучении дисциплины:

- ☐ обучающие системы (виртуальная лаборатория, учебно-методический комплекс по дисциплине);
- ☐ системы тестирования знаний;
- ☐ иллюстративные и демонстрационные материалы (наглядные пособия);
- ☐ справочные материалы;
- ☐ программное обеспечение Windows, MS Office, LabView

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- учебные и учебно–методические материалы на портале информационно-образовательных ресурсов сайта УрФУ. WEB-адрес: <http://study.urfu.ru>
- видеосервер УрФУ. Режим доступа: <http://video.urfu.ru>
- сервер зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа: <http://library.urfu.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Лобунец О. Д. Электроснабжение с основами электротехники: учебно-методический комплекс. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. [Электронный ресурс]. http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10973

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютером и мультимедийными аудиовизуальными средствами, позволяющими транслировать слайды презентаций на настенный экран.

Лабораторные занятия выполняются в лабораториях электрических цепей и электрических машин кафедры ФГБОУ ВО «ЛГАУ им. К.Е. Ворошилова», оснащенных персональными компьютерами, программным обеспечением.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,0

Утвержден Ученым советом Строительного института, протокол заседания Ученого совета № 9 от 02.10.2015 г., в том числе, **коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – 0,0**

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,65		
Текущая аттестация на лекциях [<i>перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями</i>]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение и работа на лекциях (16)	IV; 1–8	40
Мини-контрольная работа по материалам лекций (2)	IV; 5, 8	20
Расчетно-графическая работа (Расчет цепей постоянного и синусоидального тока)	IV; 12	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,0		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,35		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Участие в лабораторных занятиях (8)	IV; 8–16	30
Выполнение отчетов по лабораторным работам (8)	IV; 8–16	40
Расчетная работа (Расчет параметров и характеристик трансформаторов и асинхронных двигателей)	IV; 15	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,00		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – 0,00		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0,00		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр IV	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ – не предусмотрено.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

Универсальные контрольно-оценочные мероприятия

1) Посещение лекций

Уровень баллов ставится пропорционально количеству посещенных студентом лекционных занятий по дисциплине.

2) Работа на лекциях

Максимальный уровень баллов [максимальная оценка] ставится при наличии конспекта всех лекционных занятий, представленного для проверки в установленные сроки.

Средний уровень баллов [0,5-максимальная оценка] ставится при предоставлении конспекта лекций позже установленного срока или отсутствия 25% материала лекционных занятий.

Минимальный уровень баллов [0 баллов] ставится при отсутствии конспекта лекций.

3) Посещение практических занятий

Уровень баллов ставится пропорционально количеству посещенных студентом практических занятий по дисциплине.

4) Работа на практических занятиях

Максимальный уровень баллов [максимальная оценка] ставится при наличии конспекта всех практических занятий, представленного для проверки в установленные сроки.

Средний уровень баллов [0,5-максимальная оценка] ставится при предоставлении конспекта лекций позже установленного срока или отсутствия 25 % материала практических занятий.

Минимальный уровень баллов [0 баллов] ставится при отсутствии конспекта практических занятий.

6) Расчетная работа, расчетно-графическая работа (РГР)

Максимальный уровень баллов [максимальная оценка] ставится при успешном выполнении задания расчетной работы в установленные сроки, оформленной по ГОСТ и успешной защите расчетной работы (РГР).

Средний уровень баллов [0,5-максимальная оценка] ставится при выполнении задания расчетной работы (РГР) позже установленных сроков, при наличии правильно оформленной работы, но не соответствующей ГОСТ, а также наличия ошибок при защите расчетной работы (РГР).

Минимальный уровень баллов [0 баллов] ставится при не выполнении расчетной работы (РГР).

7) Участие в лабораторных работах (оценивается каждая лабораторная работа)

Максимальный уровень баллов [максимальная оценка] ставится при посещении всех занятий по лабораторной работе.

Минимальный уровень баллов [0 баллов] ставится при непосещении хотя бы одной лабораторной работы.

8) Выполнение отчетов по лабораторным работам

Максимальный уровень баллов [максимальная оценка] ставится при выполнении отчета по лабораторной работе в установленные сроки.

Средний уровень баллов [0,5·максимальная оценка] ставится при выполнении отчета по лабораторной работе позже установленных сроков.

Минимальный уровень баллов [0 баллов] ставится при не выполнении отчета по лабораторной работе.

9) Защита отчетов по лабораторным работам

Максимальный уровень баллов [максимальная оценка] ставится при защите отчета в установленные сроки и ответах на все вопросы по лабораторной работе.

Средний уровень баллов [0,5·максимальная оценка] ставится при защите отчета позже установленного срока или двух неправильных ответах на вопросы по лабораторной работе.

Минимальный уровень баллов [0 баллов] ставится при защите отчета при всех неправильных ответах на вопросы по лабораторной работе.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ – не предусмотрено.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий – используются отдельные вопросы для зачета на усмотрение лектора

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий - не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы - не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Электрические и магнитные цепи

Электрическая цепь, основные понятия. Элементы электрических цепей.

Вольт-амперные характеристики источников и приемников электрической энергии.

Схема замещения электрической цепи.

Топология электрических цепей: ветвь, узел, контур электрической цепи.

Параллельное, последовательное и смешанное соединение элементов цепи.

Основные законы электрических цепей (Закон Ома, первый и второй законы Кирхгофа).

Баланс мощностей в электрических цепях.

Метод эквивалентных преобразований разветвленных электрических цепей.

Расчет разветвленных электрических цепей методом непосредственного применения законов Ома и Кирхгофа.

Расчет разветвленных электрических цепей методом контурных токов.

Электрические цепи синусоидального тока: основные понятия, особенности цепей синусоидального тока.

Параметры, характеризующие синусоидальную величину: частота, фаза, начальная фаза, амплитуда. Действующее значение синусоидальной величины.

Способы изображения синусоидальных величин: тригонометрические функции, комплексные числа, временная диаграмма, векторная диаграмма.

Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности цепи переменного тока.

Идеальный резистор в цепи синусоидального тока.

Соотношение тока и напряжения на резисторе по величине и по фазе.

Активная мощность.

Идеальный индуктивный элемент в цепи синусоидального тока.

Соотношение тока и напряжения на индуктивном элементе по величине и по фазе.

Реактивная индуктивная мощность.

Идеальный емкостный элемент в цепи синусоидального тока.

Соотношение тока и напряжения на емкостном элементе по величине и по фазе.

Реактивная емкостная мощность.

Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, индуктивного и емкостного элементов. Соотношение тока и напряжения по величине и по фазе.

Полное сопротивление, треугольник сопротивлений.

Полная мощность, треугольник мощностей.

Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением резистора, индуктивного и емкостного элементов.

Коэффициент мощности в цепи синусоидального тока.

Повышение коэффициента мощности активно-индуктивного приемника.

Цепь синусоидального тока с параллельным соединением индуктивного и емкостного элементов. Соотношение тока и напряжения по величине и по фазе.

Резонанс токов.

Трехфазные электрические цепи. Основные понятия. Особенности и преимущества трехфазных цепей.

Способы соединения фаз трехфазного источника: «звезда», «треугольник».

Соотношение линейного и фазного напряжений.

Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «звездой».

Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником».

Мощность трехфазного приемника.

Магнитные цепи. Основные понятия. Силовое и индукционное действие магнитного поля.

Элементы магнитной цепи: магнитопровод, источник МДС.

Свойства ферромагнитных материалов.

Закон полного тока, закон Ома для магнитной цепи.

Магнитное сопротивление, магнитодвижущая сила.

Электрические машины

Трансформаторы. Основные понятия. Назначение и области применения трансформаторов.

Устройство и принцип действия трансформатора, коэффициент трансформации.

Особенности реального трансформатора.

Уравнения электрического состояния первичной и вторичной цепей.

Зависимость вторичного напряжения от нагрузки. Внешняя характеристика трансформатора.

Режимы работы трансформатора: холостой ход, короткое замыкание, номинальный режим.

Потери энергии в трансформаторе: магнитные потери, электрические потери. Коэффициент полезного действия трансформатора.

Электрические машины. Основные понятия.

Типы электрических машин.

Устройство, принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение.

Механическая характеристика асинхронного двигателя.

Режимы работы асинхронного двигателя: пуск, холостой ход, номинальный режим.

Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.

Механическая характеристика двигателя постоянного тока.

Пуск и регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока.

Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.

Устройство синхронной машины.
Принцип действия генератора и двигателя.

Электроснабжение объектов

Виды схем электроснабжения.
Устройство воздушных линий электропередач.
Конструкция и способы прокладки кабелей.
Требования к качеству электроэнергии.
Аппараты управления и защиты электроустановок.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена - не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации - не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля - не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры - не используются

8.3.9. Пример расчетной работы

По паспортным данным трехфазного двухобмоточного трансформатора в соответствии с заданным вариантом определить фазные напряжения первичной и вторичной обмоток, коэффициент трансформации, линейные и фазные токи первичной и вторичной обмоток при работе трансформатора в номинальном режиме.

Рассчитать и построить зависимости КПД и внешней характеристики трансформатора от коэффициента загрузки.

По паспортным данным трехфазного асинхронного электродвигателя в соответствии с заданным вариантом определить частоты вращения магнитного поля статора и ротора, номинальный, критический и пусковой моменты, критическое скольжение, номинальные мощность и ток, потребляемые статором из электрической сети, а также пусковой ток статора.

Рассчитать естественную механическую характеристику двигателя, механическую характеристику при пониженном напряжении, механическую характеристику двигателя в предположении, что сопротивление роторной цепи утроилось. Построить на одном графике все три характеристики.

Определить пусковой ток и пусковой момент асинхронного двигателя при снижении питающего напряжения на 20 %.

8.3.10. Пример расчетно-графической работы

Для разветвленной схемы цепи постоянного тока (схема четырехплечного моста) приведены величины сопротивлений и напряжение на зажимах цепи.

Пользуясь методом контурных токов, определить токи во всех ветвях схемы.

Методом эквивалентного генератора рассчитать и построить зависимость тока в диагонали четырехплечного моста при изменении одного из сопротивлений плеча четырехплечного моста от величины, заданной в таблице, до двойного ее значения. Из графика найти величину сопротивления, при которой ток в диагонали четырехплечного моста равен нулю. Ответить на вопрос: с какой целью может быть применена данная схема?

Составить для узлов схемы уравнения по первому закону Кирхгофа и для внешнего контура уравнение по второму закону Кирхгофа. Проверить баланс мощностей.

Для схемы смешанного соединения сопротивлений цепи синусоидального тока заданы частота сети, напряжение или ток отдельной ветви, активные, индуктивные и емкостные сопротивления

всех	ветвей	схемы.
------	--------	--------

Требуется:

Начертить развернутую схему цепи в соответствии с заданным вариантом.

Вычислить токи, напряжения, активные, реактивные и полные мощности всех ветвей, используя метод комплексных чисел, а также углы сдвига фаз между токами и напряжениями ветвей.

Вычислить активную, реактивную и полную мощности всей цепи, а также коэффициент мощности всей цепи. Проверить баланс мощностей.

Построить совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений в масштабе на комплексной плоскости.