

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент научно-технологической политики и образования

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт землеустройства, кадастров и природообустройства
Кафедра «Теоретические основы электротехники»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института

Летягина Е.А.

"22" марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

Пыжикова Н.И.

"24" марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.0.23 «Электротехника и электроника»

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств в АПК»

Курс: 3

Семестр: 6

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Красноярск, 2023

Составитель: Христинич Р. М. д-р. техн. н., профессор

« 01 » марта 2023г.

(ФИО, должность)

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность» и профессиональных стандартов:

- «Работник в области обращения с отходами» Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 2 декабря 2020 года, регистрационный N 61198, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 года N 751н;

- «Специалист в области охраны труда» Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 24 мая 2021 года, регистрационный N 63604, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.04.2021 № 274н;

- «Специалист по пожарной профилактике» Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.10.2021 № 696н;

- «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный N 31692, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 года N 121н;

- «Специалист в сфере промышленной безопасности» Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 27 января 2021 года, регистрационный N 62249, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 года N 911н;

- «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)» Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 25 сентября 2020 года, регистрационный N 60033, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол №7 от «01 » марта 2023 г.

Зав. кафедрой Клундук Г. А., к.т.н., доцент

(ФИО, должность)

« 01 » марта 2023г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 7 « 20 » марта 2023г.

Председатель методической комиссии:

Бадмаева Ю.В. канд. с-х. наук, доцент «20» марта 2023г.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки

Чепелев Н.И., д-р техн. наук, профессор «20» марта 2023г.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ... ..	12
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	13
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	15
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>16</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	120
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8)	120
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	120
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	120
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	22
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ...	23
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	23
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	25
<i>Изменения</i>	<i>27</i>

Аннотация

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Дисциплина реализуется в институте «Землеустройства, кадастров и природообустройства» кафедрой «Теоретические основы электротехники».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций: ОПК-1 способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека; ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных законов электрических и магнитных цепей, конструкции и принципа действия электрических машин и аппаратов, основы промышленной электроники; приемы и методы решения конкретных задач из различных областей электротехники, в том числе простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах; предполагает ознакомление и умение работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, используемыми в технологических лабораториях, понимание принципов их действия; предполагает умение ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты практических занятий и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (в кол-ве 6) часов, практические занятия (в кол-ве 8) часов и (90 часов) самостоятельной работы студента и 4 часа контроль.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электротехника и электроника» являются дисциплины: математика, физика, химия.

Дисциплина «*Электротехника и электроника*» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: оценка рисков технических систем; оценка безопасности технических систем; отопление, вентиляция, кондиционирование; экспертиза безопасности проектов; проектирование технических средств безопасности; безопасность условий труда в энергетике. Особенностью дисциплины является изучением основных законов электрических и магнитных цепей.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель освоения учебной дисциплины «*Электротехника и электроника*» - формировать основополагающие знания, умения, навыки и компетенции у студентов по использованию электротехнических устройств и приборов, способность применять их в сфере будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины «*Электротехника и электроника*» - изучение основных понятий, явлений, символики и законов электротехники, основ электробезопасности, процессов в электротехнических устройствах, основ электроники и измерений.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека</p>	<p>ОПК-1.4. Применяет принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; ОПК-1.7. Способен применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, электротехнике и электронике, метрологии</p>	<p>Знать: Основные законы электрических и магнитных цепей, конструкцию и принцип действия электрических машин и аппаратов, основы промышленной электроники; методы преобразования электрической энергии; приемы и методы решения конкретных задач из различных областей электротехники, в том числе простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах; основы электробезопасности.</p> <p>Уметь: читать электрические и электронные схемы; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, используемыми в технологических лабораториях; ориентироваться в современной и вновь создаваемой</p>

		технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования.
		Владеть: методами исследования и расчёта электромагнитных процессов и преобразователей энергии; навыками расчёта и анализа работы электрических цепей и электронных устройств.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности.	<p>Знать: природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность; сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе; основные принципы и методы исследования окружающей среды.</p> <p>Уметь: выбирать простейшие модели физических объектов и процессов; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях; пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ; абстрактно мыслить для выявления возможностей окружающей среды и ее ресурсов.</p> <p>Владеть: способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций.</p>

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам №6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	0,4	14	14
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		6	6/4
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		8	8/6
Самостоятельная работа (СРС)	2,5	90	90
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		70	70
самоподготовка к текущему контролю знаний		20	20
подготовка к зачету	0,1	4	4
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модуль 1 Основные законы электрических и магнитных цепей	29	2	2	25
Модульная единица 1.1. Электрические цепи постоянного тока.	8,0	0,5	0,5	7
Модульная единица 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.	9,0	0,5	0,5	8
Модульная единица 1.3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	12	1	1	10
Модуль 2. Электрические машины, основы электропривода	28	1	2	25
Модульная единица 2.1. Трансформаторы. Магнитные цепи.	8,0	0,5	0,5	7
Модульная единица 2.2. Асинхронные машины.	9,5	0,5	1	8
Модульная единица 2.3. Основы электропривода.	10,5		0,5	10
Модуль 3 Основы электроснабжения. Основы электробезопасности	18	1	2	15
Модульная единица 3.1 Основы электроснабжения	10,5	0,5	1	9
Модульная единица 3.2. Основы электробезопасности	7,5	0,5	1	6
Модуль 4. Основы электроники и электрические измерения	29	2	2	25

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ЛЗ/С	
Модульная единица 4.1 Элементная база современных электронных устройств	10,0	0,5	0,5	9
Модульная единица 4.2 Цифровая электроника. Силовая электроника.	9,5	1	0,5	8
Модульная единица 4.3 Электрические измерения	9,5	0,5	1	8
Итого по модулям	104	6	8	90
Подготовка к зачёту	4			4
ИТОГО	108	6	8	94

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Основные законы электрических и магнитных цепей.

Модульная единица 1.1. Электрические цепи постоянного тока.

Основные понятия и определения; параметры и характеристики элементов электрической цепи; закон Ома; законы Кирхгофа; последовательное и параллельное соединение резисторов; метод эквивалентных преобразований; баланс мощностей; расчет сложных электрических цепей постоянного тока и методы её анализа: непосредственное применение законов Кирхгофа и метод наложения.

Модульная единица 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.

Основные параметры, характеризующие синусоидальные токи, эдс и напряжения; способы представления синусоидальных электрических величин; идеализированный резистивный элемент в цепи переменного тока; идеализированный индуктивный элемент в цепи переменного тока; идеализированный ёмкостной элемент в цепи переменного тока; неразветвлённые электрические цепи, содержащие резисторы, индуктивные катушки и конденсаторы; разветвлённые электрические цепи, содержащие резисторы, индуктивные катушки и конденсаторы; резонанс напряжений; резонанс токов; коэффициент мощности.

Модульная единица 1.3. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Основные понятия и определения трёхфазных электрических цепей переменного тока; способы соединения обмоток источника питания трёхфазной цепи; линейные и фазные напряжения; включение в трёхфазную цепь приемников по схеме «звезда»; включение в трёхфазную цепь приемников по схеме «треугольник»; мощности трёхфазной цепи; причины возникновения переходных процессов; законы коммутации для участков

цепи, содержащих индуктивные и ёмкостные элементы; расчёт токов и напряжений переходных процессов классическим методом; анализ переходного процесса в цепи с резистором и конденсатором; анализ переходного процесса в цепи с резистором и катушкой индуктивности.

Модуль 2 Электрические машины, основы электропривода.

Модульная единица 2.1. Трансформаторы. Магнитные цепи.

Назначение, области применения, устройство и принцип действия трансформатора; анализ работы трансформатора при холостом ходе; анализ работы нагруженного трансформатора; опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора; влияние тока нагрузки на напряжение вторичной обмотки трансформатора; потери энергии и коэффициент полезного действия трансформатора; трёхфазный трансформатор; автотрансформатор; измерительные трансформаторы; назначение магнитных цепей; основные величины, характеризующие магнитную цепь; магнитные материалы; применение закона полного тока для расчётов магнитных цепей; расчёт неразветвлённых магнитных цепей.

Модульная единица 2.2. Асинхронные машины.

Принцип действия и области применения асинхронных двигателей, скольжение; электродвижущие силы обмоток статора и ротора; частота тока обмотки ротора, сопротивления обмоток статора и ротора; ток в фазе обмотки ротора, схемы замещения; преобразование энергии в асинхронном двигателе; потери энергии; механические характеристики асинхронного двигателя; двигатель с фазным ротором; рабочие характеристики асинхронного двигателя; принцип работы асинхронной машины в генераторном и тормозном режимах; регулирование частоты вращения ротора; реверсирование асинхронного двигателя.

Модульная единица 2.3. Основы электропривода.

Основные сведения о синхронных машинах; основные сведения о машинах постоянного тока; нагрузки и уравнение движения электропривода; нагревание и охлаждение двигателя; выбор электродвигателя и режимы его работы; управление электроприводом.

Модуль 3 Основы электроснабжения. Основы электробезопасности.

Модульная единица 3.1 Основы электроснабжения.

Общие вопросы электроснабжения; источники электроэнергии, внутренние электрические сети; расчёт электрических сетей по допустимым плотности тока и потере напряжения; защита электрических сетей от коротких замыканий и перегрузок; потери энергии в электрических сетях и повышение экономических показателей потребления электроэнергии.

Модульная единица 3.2. Основы электробезопасности.

Классификация условий работ по степени электробезопасности; заземляющие устройства и заземлители; действие электрического тока на человека; меры безопасного проведения работ в электроустановках; средства индивидуальной защиты и правила оказания первой медицинской помощи пострадавшим от электрического тока; пороговые значения переменного тока

промышленной частоты; величины напряжений и токов, опасные для человека; условия, при которых может возникнуть поражение током; меры защиты человека от поражения электрическим током.

Модуль 4. Основы электроники и электрические измерения.

Модульная единица 4.1 Элементная база современных электронных устройств.

Полупроводниковые диоды: конструкция, назначение, вольт-амперная характеристика, сопротивления и ёмкости диода, классификация диодов; биполярные транзисторы: схемы включения и основные параметры, принцип работы ; полевые транзисторы: принцип работы, основные параметры, особенности; тиристоры;

Модульная единица 4.2 Цифровая электроника. Силовая электроника.

Полупроводниковые приборы как элементы интегральных микросхем; анализ логических устройств; различные системы счисления; интегральные логические микросхемы; принципы функционирования цифровых устройств; цифровые триггеры; регистры и цифровые счётчики импульсов; общие сведения о микропроцессорах и контроллерах; контроллеры Сименс, языки программирования контроллеров; назначение и принцип работы усилителя; классификация и основные характеристики усилителя. Однополупериодные выпрямители; двухполупериодные выпрямители источников питания; мостовые выпрямители; устройства удвоения напряжения; трёхфазные выпрямители; трёхфазные мостовые выпрямители (схема Ларионова).

Модульная единица 4.3 Электрические измерения.

Общие сведения о методах и средствах измерений; электроизмерительные приборы прямого преобразования; измерение электрических величин приборами прямого преобразования; мостовые и компенсационные методы измерений электрических величин; измерения частоты; цифровые электроизмерительные приборы.

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Основные законы электрических и магнитных цепей			2
	Модульная единица 1.1. Электрические цепи постоянного тока.	Лекция № 1. Электрические цепи постоянного тока. <i>Презентация</i>	зачёт	0,5
	Модульная единица 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Лекция № 1. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. <i>Презентация</i>	зачёт	0,5
	Модульная единица 1.3. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	Лекция № 1. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока. Переходные процессы в линейных электрических цепях. <i>Презентация</i>	зачёт	1
2.	Модуль 2. Электрические машины, основы электропривода			1
	Модульная единица 2.1. Трансформаторы. Магнитные цепи	Лекция № 2. Трансформаторы. Магнитные цепи. - <i>Презентация</i>	зачёт	0,5
	Модульная единица 2.2. Асинхронные машины.	Лекция № 2. Асинхронные машины. Основы электропривода. - <i>Презентация</i>	зачёт	0,5
	Модульная единица 2.3. Основы электропривода			
3.	Модуль 3 Основы электроснабжения. Основы электробезопасности			1
	Модульная единица 3.1 Основы электроснабжения	Лекция № 2. Основы электроснабжения. Основы электробезопасности. <i>Презентация</i>	зачёт	1
	Модульная единица 3.2. Основы			

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	электробезопасности			
4.	Модуль 4. Основы электроники и электрические измерения			2
	Модульная единица 4.1 Элементная база современных электронных устройств	Лекция № 3. Элементная база современных электронных устройств	зачёт	0,5
	Модульная единица 4.2 Цифровая электроника. Силовая электроника.	Лекция № 3. Цифровая электроника. Силовая электроника.	зачёт	1
	Модульная единица 4.3 Электрические измерения	Лекция № 3. Электрические измерения	зачёт	0,5
	ИТОГО			6

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Основные законы электрических и магнитных цепей			2
	Модульная единица 1.1. Электрические цепи постоянного тока.	Занятие № 1. Анализ электрических цепей при последовательном и параллельном соединении электрических сопротивлений. Расчёт электрического тока, напряжения и мощности в электрической цепи. Расчёт неразветвлённых и разветвлённых электрических цепей с одним и несколькими источниками электрической энергии. Презентация	Выполнение и защита практических заданий	0,5

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Занятие № 1. Расчёт разветвлённых электрических цепей однофазного синусоидального тока.- Презентация	Выполнение и защита практических заданий	0,5
		Занятие № 1. Анализ электрических цепей при резонансе напряжения и резонансе тока.	Выполнение и защита практических заданий	
	Модульная единица 1.3. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	Занятие № 1. Расчёт трёхфазных электрических цепей при соединении симметричной и несимметричной нагрузки «звездой» и «треугольником».- Презентация.	Выполнение и защита практических заданий	1
2.	Модуль 2. Электрические машины, основы электропривода			2
	Модульная единица 2.1. Трансформаторы. Магнитные цепи.	Занятие №2. Расчёт трёхфазного трансформатора. - Презентация	Выполнение и защита практических заданий	0,5
	Модульная единица 2.2. Асинхронные машины	Занятие №2. Расчёт трёхфазного асинхронного двигателя.- Презентация	Выполнение и защита практических заданий	1
	Модульная единица 2.3. Основы электропривода.	Занятие №2. Выбор асинхронного двигателя для продолжительного режима работы, кратковременной нагрузки и повторно-кратковременного режима. Презентация	Выполнение и защита практических заданий	0,5
3	Модуль 3 Основы электроснабжения. Основы электробезопасности			2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 3.1 Основы электроснабжения	Занятие №3. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов, аппаратов защиты и управления. Расчёт схемы электроснабжения цеха. - Презентация	Выполнение и защита практических заданий	1
	Модульная единица 3.2. Основы электробезопасности	Занятие №3. Расчёт сопротивления прикосновения в сети с заземлённой и глухо изолированной нейтралью.	Выполнение и защита практических заданий	1
4.	Модуль 4. Основы электроники и электрические измерения			2
	Модульная единица 4.1 Элементная база современных электронных устройств	Занятие №3. Расчёт характеристик диода и биполярного транзистора.	Выполнение и защита практических заданий	0,5
	Модульная единица 4.2 Цифровая электроника. Силовая электроника.	Занятие №3. Расчёт усилительного каскада на транзисторе по схеме с общим эмиттером.	Выполнение и защита практических заданий	0,5
	Модульная единица 4.3 Электрические измерения	Занятие №3. Изучение работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов напряжения, тока, мощности. Системы электроизмерительных приборов. -Презентация	Выполнение и защита практических заданий	1
	ИТОГО			8

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, а также для систематического изучения дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- самотестирование по контрольным вопросам.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1 Основные законы электрических и магнитных цепей			25
	Модульная единица 1.1. Электрические цепи постоянного тока.	Идеализированные элементы электрической цепи.	1
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	2
		Метод контурных токов для анализа сложной электрической цепи	2
		Матричное решение линейных алгебраических уравнений, составленных по законам Кирхгофа	2
...	Модульная единица 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Выражения для индуктивного и ёмкостного сопротивлений в комплексной форме	2
		Активная, реактивная и полная проводимости	2
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	3
		Влияние коэффициента мощности на эффективность работы электроустановок	1
	Модульная единица 1.3. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока.	Преимущества трёхфазных цепей по сравнению с однофазными	3
		Смещение нейтрали в трёхфазной электрической цепи	3
		Особенности симметричной и несимметричной нагрузки в трёхфазной электрической цепи.	2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Факторы, вызывающие переходные процессы	2
Модуль 2. Электрические машины, основы электропривода			25
...	Модульная единица 2.1. Трансформаторы . Магнитные цепи.	Закон электромагнитной индукции как основополагающий принцип действия трансформатора.	2
		T-образная схема замещения однофазного трансформатора.	2
		Группы соединения для трёхфазных трансформаторов	3
	Модульная единица 2.2. Асинхронные машины	«Беличья клетка» в короткозамкнутом роторе асинхронного двигателя.	1
		«Устойчивые» и «неустойчивые» участки механической характеристики асинхронного двигателя.	1
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	2
		Реверсирование асинхронного двигателя.	1
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	3
	Модульная единица 2.3. Основы электропривода.	Основные элементы электрического привода.	3
		Понятие «выбег» электропривода.	3
		Схема управления пуском и отключением асинхронного двигателя.	4
Модуль 3 Основы электроснабжения. Основы электробезопасности			15
	Модульная единица 3.1 Основы электроснабжения	Схемы распределения энергии в цехах предприятий.	2
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	4
		Влияние пусковых токов двигателей на выбор плавкой вставки предохранителей.	1
		Выбор сечения проводов электрических сетей низкого напряжения.	1
		Особенности включения автоматического выключателя резерва.	1
	Модульная единица 3.2.	Категории помещений по степени опасности поражения человека	1

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Основы электробезопасности	электрическим током.	
		Первая помощь пострадавшему при поражении электрическим током.	2
		Методы защиты человека от поражения электрическим током.	2
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	1
Модуль 4. Основы электроники и электрические измерения			25
	Модульная единица 4.1 Элементная база современных электронных устройств	Дифференциальное и статическое сопротивление полупроводниковых приборов.	3
		Статические характеристики транзистора.	3
		Особенности p-n перехода.	3
	Модульная единица 4.2 Цифровая электроника. Силовая электроника.	Разновидности цифровых триггеров.	1
		Важнейшие особенности микропроцессоров.	1
		Основные преимущества схемы Ларионова перед классической трёхфазной схемой выпрямления.	1
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	5
	Модульная единица 4.3 Электрические измерения	Принципиальные особенности цифровых приборов.	2
		Точность аналоговых и цифровых приборов.	3
		Схема измерения активной мощности ваттметрами в трёхфазной электрической цепи.	3
Подготовка к зачёту			4
ВСЕГО			94

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических работ, тестовыми вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 7.

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Вид контрол я
ОПК-1 способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	1-3	1-4	модуль1-4	зачет
ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	1-3	1-4	модуль1-4	зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>.
2. Электронная электротехническая библиотека www.electrolibrary.info

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2019 года).
4. Mathcad University Classroom Perpetual - 15 Floating Maintenance Gold, Лицензия 29.05.2012

...

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Теоретические основы электротехники. Направление подготовки (специальность) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Дисциплина «Электротехника и электроника»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л	Электротехника и электроника. Ч.1 учебно-методическое пособие	Жуков С. П.	Красноярск: КрасГАУ	2009	*	*	*		25	30+ ИРБИС 64+
Л, ПЗ	Электротехника и электроника Ч. 2 учебно-методическое пособие	Жуков С. П.	Красноярск: КрасГАУ	2009	*	*	*		25	30+ ИРБИС 64+
Л, ПЗ	Электротехника: учебник	Касаткин А. С.	М.: Высшая школа	2000	*		*		25	273
Л, ПЗ	Электротехника и электроника. В 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи Учебник и практикум для вузов	Лунин, В. П.	М.: Издательство Юрайт	2022		*			25	https://urait.ru/bcode/489518

Л,ПЗ, СРС	Электротехника и электроника. В 3 т. Том 2.: Электромагнитные устройства и электрические машины. Учебник и практикум для вузов	Киселев, В. И.	М.: Издательство Юрайт	2021		*			25	https://urait.ru/bcode/469526
Л,ПЗ, СРС	Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов	Кузнецов, Э. В.	М.: Издательство Юрайт	2020		*			5 2	https://urait.ru/bcode/450784
Дополнительная										
Л,СРС	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учебное пособие	Рекус Г. Г.,	М.: Высшая школа	2001	*		*		25	1
СРС	Электротехника и электроника: учебник для бакалавров	Новожилов О. П.	М.: Издательство Юрайт	2019		*			25	https://urait.ru/bcode/425261

Директор Научной библиотеки _____

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение практических занятий;
- защита практических занятий;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременное выполнение и защита практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы) см. раздел 5.2. ФОС.

Студент может сдавать текущие задолженности (отработки) – в форме устного опроса и выполнения практических заданий.

Для получения положительной оценки необходимо набрать следующее количество баллов: 60-100. Сдача текущих задолженностей и отработка пропущенных осуществляется в установленные преподавателем сроки с использованием показателей рейтинг-плана.

Рейтинг-план по дисциплине «Электротехника и электроника»

Модули	Посещение лекций		Практические работы				Суммарное количество баллов по модулю	Зачёт, баллы
	№лекции	балл	Выполнение ПЗ	балл	Защита ПР	балл		
Модуль 1	Лекция №1	0...1	ПЗ№1	0-1	ПЗ№1	0-18	20	20
Модуль 2	Лекция №2	0...1	ПЗ№2	0-1	ПЗ №2	0-18	20	
Модуль 3			ПЗ№3	0-1	ПЗ №3	0-18	19	
Модуль 4	Лекция №3	0...1	ПЗ№4	0-1	ПЗ№4	0-19	21	
Итого							80	20

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Электротехническая лаборатория со стендами по электротехнике.
2. На занятиях по дисциплине «Электротехника и электроника» используются мультимедийные средства (презентации, компьютерные слайд-шоу).
3. Для выполнения аналитических расчетов и графических построений при оформлении практических работ (MathCAD).

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Работа над конспектом лекции.

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу

позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Самостоятельная работа с рекомендованной литературой.

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном

обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету.

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме увеличенного шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Христинич Р. М., д.т.н., профессор

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине «Электротехника и электроника», направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль: безопасность технологических процессов и производств в АПК, для заочной формы обучения, выполненную д. т. н., профессором кафедры ТОЭ ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ Христинич Р. М.

Авторская рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным Государственным Образовательным Стандартом Высшего Образования (ФГОС ВО) по указанному направлению подготовки.

В результате изучения программного материала студенты овладеют знаниями и умениями по следующим вопросам: основные закономерности процессов протекающих в электромагнитных и электронных цепях и методы определения электрических величин, характеризующие эти процессы, приобретение теоретических и практических знаний по основам электротехники и электроники, необходимые для успешного освоения последующих дисциплин специальности.

Оценка соответствия тематики практических работ и лекций требованиям подготовки выпускника по специальности и содержанию рабочей программы соответствует требованиям стандарта.

Язык и стиль изложения, терминология - соответствует требованиям стандарта.

Соответствие содержания рабочей программы современному уровню развития науки, техники и производства _____ соответствует.

Рекомендации, замечания _____ отсутствуют.

Заключение:

Рабочая программа по дисциплине «Электротехника и электроника» может быть использована для обеспечения образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль: безопасность технологических процессов и производств в АПК, для заочной формы обучения

Рецензент Христинич А. Р., к.т.н., доцент
кафедры СОД КриЖТ, филиал ФГБОУ ВО ИрГУПС

Подпись Христинич А. Р. заверяю
Специалист по кадрам

