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: УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЗКиП_____Кузнецов А.В. Ректор_____Пыжикова Н.И.

«25» 02 2016 г. «25» 03 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

ФГОС ВО

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль: Безопасность технологических процессов и производств в АПК

Курс: 4
Семестр: 8
Форма обучения: заочная
Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2016 г.

Составитель: Клундук Галина Анатольевна, к.т.н., доцент

_____ «07» 12 2015 г.

Рецензент:* Клундук Е.Н. вед. инж. СЭИС и СС МЭС Сибири
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «10» 12 2015 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, № 246 от 21.03.2016

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 «19» 12 2015 г.

Зав. кафедрой Клундук Г.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «19» 12 2015 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ЗКиП
_____ протокол № 6 «22» 02 20 16 г.

Председатель методической комиссии
Мамонтова С.А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «22» 02 20 16 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) *
_____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
_____ «22» 02 20 16 г.

Заведующие кафедрами[1]:_____
_____
_____
_____

*- по согласованию с методической комиссией

[1] Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

Оглавление

АННОТАЦИЯ **5**

1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ **5**

1.1. Внешние и внутренние требования 5

1.2. Место дисциплины в учебном процессе 6

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ. **6**

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ **6**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **7**

4.1. Структура дисциплины 7

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины 7

4.3. Содержание модулей дисциплины 9

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия 11

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины 12

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения *13*

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы *14*

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ **15**

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **15**

6.1. Основная литература 15

6.2. Дополнительная литература 15

6.3. Методические указания по организации изучения дисциплины 15

6.4. Программное обеспечение и интернет-ресурсы 16

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ **18**

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **18**

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ: **18**

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **20**

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД **21**

Аннотация

Дисциплина «*Электротехника и электроника*» является базовой частью дисциплин 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 следующих общекультурных компетенций и профессиональных компетенций выпускника:

1) ОК-4 владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться);

2) ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

3) ПК-3 способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;

4) ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с областью профессиональной деятельности направленной на решение инженерно-технических задач с учетом установленных требований.

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

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

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

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Учебная дисциплина «*Электротехника и электроника*» включена в ОПОП базовой части дисциплин.

Реализация в дисциплине «*Электротехника и электроника*» требований ФГОС ВО ОПОП и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК-4	владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться).
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.
ПК-3	способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.

ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к подготовке специалистов, призванных решать вопросы в области выбранного профиля подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины *«Электротехника»* являются знание математики, физики.

Содержание дисциплины *«Электротехника и электроника»* является логическим продолжением содержания дисциплин математики, физики и служит основой для освоения дисциплин: безопасность жизнедеятельности, метрология, стандартизация и сертификация.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью освоения учебной дисциплины *«Электротехника и электроника»* является формирование, основополагающих знаний, умений, навыков и компетенций у студентов в области выбранного профиля подготовки - комплексная защита объектов информатизации.

Задача освоения учебной дисциплины *«Электротехника и электроника»* - подготовка специалистов, умеющих производить обслуживание электрического оборудования.

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» студент должен достигнуть следующих результатов образования:

знать: принципы построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем;

уметь: применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов;

владеть: методами определения точности измерений; навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику.

Компетенции, формируемые в результате освоения: ОК-4; ОПК-1; ПК-3; ПК-22.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов).

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 8
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**108**
Аудиторные занятия	**0,4**	**14**	**14**
Лекции (Л)	-	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	8	8
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	**2,5**	**90**	**90**
в том числе:			

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 8
проработка лекционного материала	-	5	5
подготовка к практическим занятиям		10	10
изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу	-	66	66
самоподготовка к текущему контролю знаний	-	9	9
др. виды	-		
Контроль	**0,1**	**4**	**4**
Вид контроля: зачет экзамен			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

Номер раздела дисциплины	Наименование раздела (дидактической единицы) дисциплины	Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам учебной нагрузки (в часах)				Формы текущего контроля
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего часов	
1	**Модуль 1.** Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока	2	2	0	4	защита ПЗ
2	**Модуль 2.** Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	2	4	0	6	защита ПЗ
3	**Модуль 3.** Переходные процессы	0	0	0	0	защита ПЗ
4	**Модуль 4.** Анализ и расчет магнитных цепей	0	0	0	0	защита ПЗ
5	**Модуль 5.** Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения	0	0	0	0	защита ПЗ
6	**Модуль 6.** Основы электроники и электрические измерения	2	2	0	4	защита ПЗ
Итого часов по дисциплине		**6**	**8**	**0**	**14**	

4.2. Трудоёмкость 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	
Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока	**18**	**2**	**2**	**14**
Модульная единица 1.1 Основные определения и топологические параметры электрических цепей	4	0	0	4
Модульная единица 1.2 Закон Ома и его применение для расчета электрических цепей	4	0	0	4
Модульная единица 1.3 Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей: законы Кирхгофа. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей: понятие мощности, баланс мощностей в электрической цепи.	6	2	2	2
Модульная единица 1.4 Расчет нелинейных цепей постоянного тока	4	0	0	4
Модуль 2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	**22**	**2**	**4**	**16**
Модульная единица 2.1 Способы представления и параметры синусоидальных величин	2	0	0	2
Модульная единица 2.2 Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами	4	2	0	2
Модульная единица 2.3 Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями	6	0	2	4
Модульная единица 2.4 Трехфазные цепи. Основные понятия. Элементы трехфазных цепей	10	0	2	8
Модуль 3. Переходные процессы	**17**	**0**	**0**	**17**
Модульная единица 3.1 Основные понятия. Законы коммутации: основные понятия и законы коммутации	0	0	0	2
Модульная единица 3.2 Переходные процессы в цепях постоянного тока с одним накопителем энергии	0	0	0	7
Модульная единица 3.3 Переходные процессы в цепях с двумя накопителями энергии	0	0	0	8
Модуль 4. Анализ и расчет магнитных цепей	**17**	**0**	**0**	**17**
Модульная единица 4.1 Основные понятия теории электромагнитного поля и основные магнитные величины	0	0	0	4
Модульная единица 4.2 Свойства ферромагнитных материалов. Определения, классификация, законы магнитных цепей	0	0	0	4
Модульная единица 4.3 Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками: методы расчета неразветвленных магнитных цепей, прямая и обратная задачи	0	0	0	5
Модульная единица 4.4 Магнитные цепи с переменными магнитными потоками	0	0	0	4
Модуль 5. Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения	**10**	0	0	**10**

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ, ПЗ	
Модульная единица 5.1 Трансформаторы: назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов	2	0	0	2
Модульная единица 5.2 Машины постоянного тока	2	0	0	2
Модульная единица 5.3 Асинхронные машины	4	0	0	4
Модульная единица 5.4 Синхронные машины	2	0	0	2
Модуль 6. Основы электроники и электрические измерения и электрические измерения	**20**	**2**	**2**	**16**
Модульная единица 6.1 Измерение электрических величин	8	2	2	4
Модульная единица 6.2 Элементная база современных электронных устройств	4	0	0	4
Модульная единица 6.3 Источники вторичного электропитания	4	0	0	4
Модульная единица 6.4 Усилители электрических сигналов	4	0	0	4
Итого	**104**	**6**	**8**	**88**
Зачет	**4**			**4**
ИТОГО	**108**	**6**	**8**	**90/4**

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока – рассматриваются схемы замещения источников питания, элементы цепи, основные законы для расчета электрических цепей, баланс мощностей и расчет нелинейных цепей.

Модульная единица 1.1. Основные определения и топологические параметры электрических цепей: схемы замещения источников питания, элементы топологии: узел, ветвь, контур;

Модульная единица 1.2 Закон Ома и его применение для расчета электрических цепей: закон Ома для участка цепи с пассивными элементами и для участка цепи, содержащего ЭДС;

Модульная единица 1.3 Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей: законы Кирхгофа. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей: понятие мощности, баланс мощностей в электрической цепи;

Модульная единица 1.4 Расчет нелинейных цепей постоянного тока: понятие о вольт-амперной характеристике (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов.

Модуль 2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока - расматриваются способы представления и параметры синусоидальных величин, электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами, трехфазные цепи.

Модульная единица 2.1 Способы представления и параметры синусоидальных величин: аналитическое, графическое представление и параметры синусоидальных величин;

Модульная единица 2.2 Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами: активные и реактивные сопротивления, фазовые сдвиги;

Модульная единица 2.3 Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями: методы расчета цепей при последовательном и параллельном соединении элементов, понятие полного сопротивления, векторные диаграммы;

Модульная единица 2.4 Трехфазные цепи. Основные понятия. Элементы трехфазных цепей: основные определения и понятия трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;

Модуль 3. Переходные процессы – рассматриваются основные понятия и законы коммутации, алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях постоянного тока, алгоритм расчета переходных процессов операторным методом.

Модульная единица 3.1 Основные понятия. Законы коммутации: основные понятия и законы коммутации;

Модульная единица 3.2 Переходные процессы в цепях постоянного тока с одним накопителем энергии: алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях постоянного тока;

Модульная единица 3.3 Переходные процессы в цепях с двумя накопителями энергии: взаимосвязь характера переходного процесса с видом корней характеристического уравнения;

Модуль 4. Анализ и расчет магнитных цепей – рассматриваются основные понятия теории электромагнитного поля и основные магнитные величины, свойства ферромагнитных материалов, магнитные цепи с постоянными и переменными магнитными потоками.

Модульная единица 4.1 Основные понятия теории электромагнитного поля и основные магнитные величины: основные величины, характеризующие магнитное поле и их единицы измерения; уравнения Максвелла, закон полного тока;

Модульная единица 4.2 Свойства ферромагнитных материалов. Определения, классификация, законы магнитных цепей: кривые намагничивания, определения, классификацию, законы магнитных цепей;

Модульная единица 4.3 Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками: методы расчета неразветвленных магнитных цепей, прямая и обратная задачи;

Модульная единица 4.4 Магнитные цепи с переменными магнитными потоками: особенности расчета магнитных цепей с переменными потоками, закон электромагнитной индукции.

Модуль 5. Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения – рассматриваются устройства и принцип действия трансформаторов, машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машины.

Модульная единица 5.1 Трансформаторы: назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов;

Модульная единица 5.2 Машины постоянного тока: устройство и принцип действия машин постоянного тока; механические характеристики;

Модульная единица 5.3 Асинхронные машины: устройство, принцип действия и характеристики асинхронных машин;

Модульная единица 5.4 Синхронные машины: устройство и принцип действия синхронных машин, виды характеристик.

Модуль 6. Основы электроники и электрические измерения – рассматриваются электрические величины и их измерения, элементная база современных электронных устройств, источники вторичного электропитания, усилители электрических сигналов.

Модульная единица 6.1 Измерение электрических величин: общие сведения о мерах, методах и электроизмерительных приборах; системы измерительных приборов, конструктивные узлы, и основные характеристики;

Модульная единица 6.2 Элементная база современных электронных устройств: физические основы работы и свойства *p-n* перехода, условные обозначение и характеристики полупроводниковых приборов

Модульная единица 6.3 Источники вторичного электропитания: схемы полупроводниковых выпрямителей (однофазных и трехфазных);

Модульная единица 6.4 Усилители электрических сигналов: схемы включения транзисторов (биполярных и полевых), назначение элементов усилительного каскада, схемы операционных усилителей.

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока**			**2**
	Модульная единица 1.3 Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей	**Лекция № 1:** Расчет электрической цепи с использованием закона Ома. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. Расчет мощности источников и потребителей энергии	устный опрос, зачет	2
2.	**Модуль 2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока**			**2**
	Модульная единица 2.2 Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами	**Лекция № 2.** Способы представления и параметры синусоидальных величин. Активные и реактивные сопротивления, фазовые сдвиги. Ток, напряжение и углы сдвига фаз в электрической цепи.	устный опрос, зачет	2
3.	**Модуль 6. Основы электроники и электрические измерения**			**2**
	Модульная единица 6.1 Измерение электрических величин	**Лекция № 3.** Общие сведения о мерах, методах и электроизмерительных приборах; системы измерительных приборов, конструктивные узлы, и основные характеристики.	устный опрос, зачет	2
4.			**Зачет в форме устного опроса**	6

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий (ПЗ) с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока**		**зачет**	**2**
	Модульная единица 1.3 Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей	**Занятие №1.** *Расчёт простейших электрических цепей постоянного тока с одним источником*: последовательное, параллельное и смешанное соединение. Расчёт разветвлённых цепей постоянного тока по законам Кирхгофа.	защита ПЗ	2
2	**Модуль 2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока**			**4**
	Модульная единица 2.3 Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями	**Занятие №2.** *Расчёт цепей однофазного синусоидального тока*: Расчет разветвленной цепи синусоидального переменного тока; построение векторных и топографических диаграмм; баланс мощностей.	защита ПЗ	2
	Модульная единица 2.4 Трехфазные цепи. Основные понятия. Элементы трехфазных цепей	**Занятие №3.** *Расчёт параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой*: построение векторных и топографических диаграмм; баланс мощностей.	защита ПЗ	2
6	**Модуль 6. Основы электроники и электрические измерения**			**2**
7	**Модульная единица 6.1** Измерение электрических величин	Занятие № 4. Измерение тока, напряжения и мощности в цепях переменного тока.	защита ПЗ	2
	Итого		**Зачет в форме устного опроса**	**8**

Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

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

Аудиторная самостоятельная работа реализуется в виде выполнения практических заданий.

[2] **Вид мероприятия:** защита, тестирование, коллоквиум, другое

Внеаудиторная самостоятельная работа организуется в виде самостоятельного изучения материалов, самоподготовки к практическим занятиям и текущему контролю в виде тестирования и защиты практических работ.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю в виде устного опроса и защите практических работ.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	**Модуль 1**	**Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока**	**14**
	МЕ 1.1- 1.3	Проработка лекционного материала по темам лекций и разделам учебника: Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока; Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов и эквивалентного активного двухполюсника; Применение программных продуктов типа «MATHCAD» для цепей постоянного тока. Подготовка к практическим занятиям, к опросу по теме раздела и выполнение ПЗ.	10
	МЕ 1.4	Нелинейных цепей постоянного тока. Подготовка к опросу по темам раздела: Расчет нелинейных цепей постоянного тока: понятие о вольт-амперной характеристике (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов. Подготовка к практическому занятиям и к опросу по теме раздела.	4
2	**Модуль 2**	**Анализ и расчет линейных цепей переменного тока**	**16**
	МЕ 2.1-2.3	Линейные электрическии цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Подготовка к практическому занятию и к опросу по теме раздела.	8
	МЕ 2.4	Трехфазные цепи. Подготовка к опросу по темам разделов: соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения; роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой»; симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником»; соотношение между фазными и линейными токами. Мощность трёхфазной цепи: при несимметричной нагрузке и симметричной нагрузке. Подготовка к практическому занятию и к опросу по теме раздела.	8
3	**Модуль 3**	**Переходные процессы**	**17**
	МЕ 3.1-3.3	Подготовка к опросу по темам разделов: расчёт переходных процессов в цепях с одним накопителем энергии, ин-	17

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		дуктивными и емкостными элементами классическим метод, с двумя накопителями энергии. Применение на практике алгоритма расчета переходных процессов. Подготовка к опросу по теме раздела.	
4	**Модуль 4**	**Анализ и расчет магнитных цепей**	**17**
	МЕ 4.1-4.3	Подготовка к опросу по теме раздела: свойства ферромагнитных материалов; определения, классификация, законы магнитных цепей; методы расчета неразветвленных магнитных цепей, прямая и обратная задачи.	13
	МЕ 4.4	Подготовка к опросу по теме раздела: особенности расчета магнитных цепей с переменными потоками, закон электромагнитной индукции.	4
5	**Модуль 5**	**Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения**	**10**
	МЕ 5.1	Проработка теоретического материала, учебных изданий по теме раздела: работа трансформатора под нагрузкой, мощность потерь, векторная диаграмма и внешняя характеристика; трехфазные трансформаторы, схема и группа соединения.	2
	МЕ 5.2	Проработка теоретического материала, учебных изданий по теме раздела: синхронные машины; двигатели постоянного тока.	2
	МЕ 5.3	Проработка теоретического материала, учебных изданий по теме раздела: однофазные асинхронные машины, особенности пуска.	4
	МЕ 5.4	Проработка теоретического материала, учебных изданий по теме раздела: типы машин по конструкции ротора, виды характеристик; синхронный двигатель. Коэффициент трансформации, характеристики трансформатора. Характеристики машин с разным типом возбуждения. Типы машин по конструкции ротора, виды характеристик.	2
6	**Модуль 6**	**Основы электроники и электрические измерения и электрические измерения**	**16**
	6.1-6.4	Подготовка к опросу по теме раздела согласно рабочему плану. Справочные данные полупроводниковых приборов. Схемы полупроводниковых выпрямителей. Схемы включения транзисторов (биполярных и полевых), назначение элементов усилительного каскада, схемы операционных усилителей Подготовка к практическим занятиям по теме раздела: измерения в цепях переменного тока.	16
	ВСЕГО		**90**

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Учебным планом не предусмотрены

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	Л,ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОК-4	1-3	1-3	М1-М6		Зачет
ОПК-1		1-4	М6		Зачет
ПК-3	1-3	1-3	М1-М5		Зачет
ПК-22			М1-М5		Зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

№	Наименование учебника (учебного пособия)	Авторы	Издательство	Год издания	Объем в стр.
1.1	Электротехника и электроника	Петленко Б. И. и др.	Москва: Академия	2010	319
1.2	Электротехника и электроника	Гальперин М. В.	М.: ФОРУМ	2010	479
1.3	Электротехника и основы электроники (ЭБС)	Белов Н. В. Волков Ю. С.	СПб.: Издательство «Лань»	2012	732
1.4	Электротехника и основы электроники (ЭБС)	Иванов И. И. Соловьев Г. И., и др.	СПб.: Издательство «Лань»	2012	736

6.2. Дополнительная литература

№	Наименование учебника (учебного пособия)	Авторы	Издательство	Год издания	Объем в стр.
2.1	Электротехника и электроника	Горелов С. В.	Красноярск: Красс: ГАУ	2006	295
2.2	Общая электротехника с основами электроники	Данилов И. А.	М. : Высшая школа	2000	751
2.3	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	М. : Высшая школа	2001	415
2.4	Электротехника и электроника. Электрические цепи	Жуков, С. П.	Красноярск: Красс: ГАУ	2010	93
2.5	Справочник по электротехнике и электрооборудованию	Алиев И. И.	М. : Высшая школа	2002	254
2.6	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники	Рекус Г. Г., Чесноков В. Н.	М. : Высшая школа	1989	240

6.3. Методические указания по организации изучения дисциплины

Рекомендуется следующий порядок изучения дисциплины:

1. Прочесть разделы учебника [1.1-1.4] и конспекты лекций.

2. Проанализировать решение задач, приведенных в учебниках, и самостоятельно решить несколько задач по каждой теме [2.3, 2.6].

6.4. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

№	Наименование программного обеспечения. Адрес сайта
3.1	Mathcad University Classroom Perpetual - 15 Floating. http://www.kgau.ru/new/License/Spisok.pdf
3.2	CorelDRAW Grphics Suite X4 Education License ML (1 - 60). http://www.kgau.ru/new/License/Spisok.pdf
3.3	Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN No Level Divice CAL Divice CAL. http://www.kgau.ru/new/License/Spisok.pdf

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Теоретические основы электротехники» Направление подготовки (специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность
Дисциплина «*Электротехника и электроника*» Количество студентов 25
Общая трудоемкость дисциплины 108 часов: лекции 6 час.; лабораторные работы ____ часов.; практические занятия 8 час.;
КП (КР)_____ час.; СРС 90 час.

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
ПЗ	Электротехника и электроника Ч.1 (учебно-методическое пособие)	Жуков, С. П.	Красноярск : КрасГАУ	2009	*	*	*	*	25	30
ПЗ	Электротехника и электроника Ч. 2 (учебно-методическое пособие)	Жуков, С. П.	Красноярск : КрасГАУ	2009	*	*	*	*	25	30
ПЗ	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	М. : Высшая школа	2001 (доп)	*		*		25	1

Зав. библиотекой _____ Председатель МК института_____ Зав. кафедрой_____

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

Текущий контроль студентов производится в следующих формах: *выполнение и защита практических работ.*

Рубежная аттестация студентов производится согласно календарному учебному графику в следующих формах: *по текущей успеваемости.*

Промежуточная аттестация по результатам семестра проходить в форме: *устного зачета.*

Требования для сдачи зачёта.

Студенты, обучающиеся по очной форме получают зачёт при выполнении следующих условий:

1) выполнение и защита практических работ.

Защита практических работ оценивается по четырехбальной шкале.

Оценка **«отлично»** ставится в случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка **«хорошо»** ставится студенту, который твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** (менее 60 балов) ставится студенту, который не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Оценка **«зачтено»** ставится студенту, который освоил основной материал, не имеет пробелов по отдельным темам и защитил работы на положительную оценку.

Менее 60%	не зачтено	неудовлетворительно
От 60% до 72%	зачтено	удовлетворительно
От 73% до 86%	зачтено	хорошо
От 87% до 100%	зачтено	отлично

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включены в состав УМКД.

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 решении контрольных работ и оформлении отчетов (MathCAD)

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины:

Курс *«Электротехника и электроника»* является основой для освоения дисциплин: безопасность жизнедеятельности; метрология, стандартизация и сертификация системы управления технологическими процессами. Цель изучения - приобретение студентами знаний в области электрических и электромагнитных явлений и овладение методами расчета и анализа сложных электротехнических устройств. Для изучения курса *Электротехника и электроника* студенты должны твердо знать основные положения физики (элек-

тричество, магнетизм, электрические колебания и волны) и математики (дифференцирование, интегрирование функции, дифференциальные уравнения и элементы векторного анализа, ряды и интеграл Фурье, операционное исчисление, матрицы), на которых основывается курс ТОЭ.

При изучении курса следует пользоваться одним или двумя рекомендованными учебниками, так как в методике изложения учебного материала, а иногда в обозначениях, у различных авторов имеются расхождения.

Самостоятельная работа с учебниками и учебными пособиями осуществляется по рабочей программе. Рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы:

1. Внимательно прочесть параграф учебника или пособия, уяснить его содержание.
2. Закрепить теоретический материал путем решения нескольких задач из рекомендуемых задачников.
3. Составить краткий конспект изученного материала, подчеркнув в нем основные формулы.

После теоретического материала следует приступить к выполнению соответствующей практической работе.

При выполнении и оформлении практических работ необходимо соблюдать следующие требования:

1. К практической работе следует приступать после изучения и усвоения рекомендованного учебного материала.
2. Студент обязан выполнять практическую работу по своему варианту. Выбор варианта производится по двум последним цифрам шифра студента или по списочному номеру в журнале преподавателя. Таблица вариантов контрольных задач помещена после условия каждой задачи.
3. Текст задания (условия задач) должен быть переписан в практическую работу полностью без пропусков и сокращений со всеми рисунками и числовыми значениями для своего варианта.
4. Расчетную часть каждой задачи следует сопровождать краткими и четкими пояснениями в тексте. Материал практической работы должен излагаться грамотно, записи и формулировки должны быть точными и ясными.
5. При решении задач необходимо пользоваться Международной системой единиц СИ. Допускается применение несистемных единиц - десятичных кратных (образованных умножением на 10, 100, 1000 и т.д.) и десятичных дольных (образованных умножением на 0.1, 0.01, 0.001 и т.д.) от единиц системы СИ.
6. Задачи должны выполняться в точном соответствии с условиями. Отступления от порядка, указанного в условии, не допускается.
7. Обозначения токов в ветвях схемы должны соответствовать обозначениям сопротивлений. В случае решения задачи несколькими методами обозначения токов и сопротивлений должны оставаться без изменении.
8. Все задачи должны решаться в общем виде, а числовые значения следует подставлять только в окончательно преобразованные выражения. После числовых значений электрических величин должны быть указаны единицы измерения, например, 10 А, 220 В, 800 Вт.
9. Практическая работа должна оформляться чернилами аккуратно, с оставлением полей шириной не менее 30 мм.

При использовании клетчатой бумаги строчки текста располагать через клетку. Страницы работы следует пронумеровывать.

10. Все графические построения нужно делать карандашом пользуясь утвержденным ГОСТом. Схемы, векторные диаграммы и графики следует пронумеровывать. По осям координат должны быть указаны размерность и масштаб.
11. В конце работы должны быть указаны: список учебной литературы, которая использовалась при решении задач, дата выполнения работы, подпись студента.

12. Если при решении задачи и проработке теоретического материала возникают трудности, следует обратиться за консультацией к преподавателю, указывая при этом конкретное содержание или излагая свои соображения по решению задачи.

13. Представленная на проверку практическая работа не засчитывается, если она содержит ошибки или не удовлетворяет перечисленным выше требованиям. После возвращения работы не разрешается исправлять ошибки в ее тексте, который был проверен рецензентом. Все исправления должны быть сделаны студентом в этой же тетради после текста первоначального решения.

К практическим работам по каждой части дисциплины допускаются студенты, изучившие теоретический материал данной части и прошедшие собеседование.

К зачету допускаются студенты, имеющие готовые отчеты, проверенные и подписанные преподавателем, выполнивши практические занятия по разделам курса.

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модульная единица 1.3 Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей	Л	Дискуссия	2
Модульная единица 2.4 Трехфазные цепи. Основные понятия. Элементы трехфазных цепей	ПЗ	Дискуссия	2
Интерактивных часов			**4**

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

учебной дисциплины «*Электротехника и электроника*»

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине по дисциплине «Электротехника и электроника» для направления подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность», выполненную к.т.н., доцентом Клундук Г. А.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования ФГОС ВО по указанному направлению подготовки.

В результате освоения дисциплины «*Электротехника и электроника*» студенты овладеют знаниями и умениями по вопросам:

- принципы построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем;
- применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов.

Структуры рабочей программы соответствует требованиям требований ФГОС ВО ОПОП по направлению подготовки 20.03.01 «*Техносферная безопасность*».

Тематики практических работ соответствует требованиям подготовки выпускника по специальности и содержанию рабочей программы соответствует требованиям стандарта ФГОС ВО ОПОП.

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 основной образовательной программы по специальности: направлению подготовки 20.03.01 «*Техносферная безопасность*».

Рецензент: Клундук Е.Н. вед. инж. сл. ЭИС и СС

ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Сибири

личная подпись

ПАО «ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ» * ФИЛИАЛ ПАО «ФСК ЕЭС» - МАГИСТРАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ СИБИРИ * г. КРАСНОЯРСК * МЭС СИБИРИ