
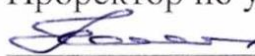


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан инженерного факультета

_____ Д.Н.Пирожков
« 25 » ноября 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ И.А.Косачев
« 25 » ноября 20 15 г.

Кафедра «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки
"Электрооборудование и электротехнологии"

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилю "Электрооборудование и электротехнологии".

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., профессор



А.А.Багаев

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

Одобрена на заседании методической комиссии Инженерного факультета, протокол № 5 от 25.11.2015 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент
ученая степень, ученое звание



В.В.Садов
И.О. Фамилия

Составитель:
Д.т.н., профессор
ученая степень, должность



А.А.Багаев
И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Теоретические основы электротехники»**

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2016 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., проф. / С. Багаев
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
 1. Изменены ссы
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

Составители изменений и дополнений:
д.т.н., проф. / С. Багаев
 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
С. Багаев
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
 «30» 08 2016 г.»

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2017 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., проф. / С. Багаев
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
 1. Изменены ссы
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

Составители изменений и дополнений:
д.т.н., проф. / С. Багаев
 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
С. Багаев
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
 «30» 08 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

Составители изменений и дополнений:

 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии _____

 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
 «__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

Составители изменений и дополнений:

 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии _____

 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
 «__» _____ 201__ г.»

Оглавление

1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	8
5 Тематический план освоения дисциплины.....	9
6 Образовательные технологии.....	17
7 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	20
8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	28
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	28
Приложения.....	29

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – комплексная теоретическая подготовка будущих специалистов к изучению электротехнических дисциплин.

Задачи дисциплины:

- изучение методов анализа электрических и магнитных цепей как математических моделей электротехнических объектов;
- исследование электромагнитных процессов, протекающих в современных электротехнических установках при различных энергетических преобразованиях;
- освоение современных методов моделирования электромагнитных процессов с использованием компьютерных технологий.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части профессиональной подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки "Электрооборудование и электротехнологии".

Изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники» основывается на совокупности знаний по дисциплинам бакалаврской программы, приведенных в таблице 2.1.

Дисциплина направлена на формирование у бакалавров целостного представления о процессах, происходящих в электрических и магнитных цепях при различных условиях, а также законах, которым эти процессы подчиняются.

Знание основных положений дисциплины «Теоретические основы электротехники» необходимо при изучении других электротехнических дисциплин, таких как «Электропривод», «Электрические машины», «Светотехника и электротехнологии», «Электроснабжение» дисциплины, а также для выполнения квалификационной работы, магистерской диссертации и будущей практической деятельности.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Теоретические основы электротехники»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
1	2
Физика	Физика твердого тела Электричество и магнетизм
Математика	Дифференциальное и интегральное исчисление Решение линейных и нелинейных дифференциальных уравнений Векторный анализ Теория функций комплексного переменного

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по математическому и компьютерному моделированию процессов в электрических и магнитных цепях. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие *компетенции* (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Теоретические основы электротехники»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники	ОПК-4	Законы электрических и магнитных цепей, методы математического анализа и моделирования процессов в электрических и магнитных цепях	Применять законы электрических и магнитных цепей для анализа и моделирования процессов в электротехнических устройствах	Методами расчета, анализа и моделирования электрических и магнитных цепей

4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Теоретические основы электротехники» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 35.03.06 "Агроинженерия" профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

Вид занятий	Всего	Очное		Заочное
		в т.ч. по семестрам		Всего
		4	5	
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	120	86	34	24
в том числе:				
1.1. Лекции	56	38	18	10
1.2.Лабораторные работы	64	48	16	14
1.3.Практические (семинарские) занятия	-	-	-	
2.Самостоятельная работа ¹ , часов, всего	105	94	11	215
3. Контроль	27		27	13
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	252	180	72	252
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Экзамен	Зачет Экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	7	5	2	7

¹ Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» по учебному плану направления 35.03.06 "Агроинженерия" профиль «Электрооборудование и электротехнологии» для студентов очной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
4 семестр						
1 Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока						
Введение. Основные понятия и определения	Роль и место дисциплины в подготовке бакалавров по профилю «Электрооборудование и электротехнологии». Краткая история развития науки об электрических и магнитных явлениях и их практическом применении	2			2	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Основные положения теории электромагнитного поля	Физическая основа задач теории электромагнитного поля. Уравнения электростатики и электродинамики. Электростатическое поле. Электрическое поле в проводящей среде и диэлектрике. Магнитное поле, основные законы магнитных цепей.	6			2	
Линейные электрические цепи постоянного тока	Основные элементы цепей постоянного тока. Схемы замещения источников электрической энергии. Основные законы и методы расчета электрических цепей. Законы Ома, Джоуля-Ленца, Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей. Потенциальная диаграмма, баланс мощностей. Преобразование схем электрических цепей; преобразование последовательно и параллельно соединенных активных и пассивных элементов. Взаимное преобразование схемы соединения активных сопротивлений «звездой» и «треугольником». Методы расчета электрических цепей: непосредственным применением законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, наложения, эквивалентного генератора. Свойства взаимности. Теорема компенсации.	6	12		16	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Линейные электрические цепи синусоидального тока и методы их расчета	<p>Синусоидальные функции времени и их характеристики: амплитуда, частота, период, начальная фаза, угол сдвига фаз. Получение синусоидальной ЭДС, синхронный генератор.</p> <p>Мгновенное, действующее и среднее значения синусоидальных токов и напряжений. Основные элементы цепи синусоидального тока. Векторное представление синусоидальных функций времени, векторные диаграммы. Основные элементы цепи синусоидального тока. Цепи синусоидального тока с последовательным и параллельным соединением элементов R,L,C.</p> <p>Символический (комплексный) метод расчета цепей синусоидального тока, топографическая диаграмма. Активная, реактивная, полная и комплексная мощности, баланс мощностей. Резонанс тока и напряжений в электрических цепях. Индуктивно связанные цепи: последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов. Расчет разветвленных индуктивно связанных цепей. Воздушный трансформатор.</p>	6	12		16	ЛР
Двухполюсники и четырехполюсники в цепи синусоидального тока	Уравнения четырехполюсников. Эквивалентные схемы замещения двухполюсников и четырехполюсников. Экспериментальное определение параметров схем замещения двухполюсников и четырехполюсников. Электрические фильтры.	6	6		16	ЛР
Цепи несинусоидального тока	Разложение несинусоидальных периодических функций времени в тригонометрический ряд Фурье. Действующее и среднее значение несинусоидального тока и напряжения. Расчет однофазных цепей несинусоидального тока. Мощности цепи несинусоидального тока.	6	6		16	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Трёхфазные цепи	Понятие о многофазных электрических цепях. Получение трёхфазной системы ЭДС. Фазные и линейные напряжения. Вращающееся электрическое и магнитное поле. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Схемы соединения и расчет трёхфазных электрических цепей, векторные и топографические диаграммы. Мощности трёхфазных цепей. Метод симметричных составляющих расчета трёхфазных цепей. Высшие гармоники в трёхфазных цепях: трёхфазный источник с несинусоидальной ЭДС, расчет симметричных трёхфазных цепей с несинусоидальным источником.	6	12		16	ЛР
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Подготовка к зачету				10	
	Всего	38	48		94	
5 семестр						
2.Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока, переходные процессы и цепи с распределенными параметрами						
Нелинейные электрические цепи	Нелинейные элементы и их основные характеристики. Расчет и исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока графическими и аналитическими методами. Нелинейные электрические цепи переменного тока: нелинейная катушка индуктивности и нелинейный конденсатор. Расчет и исследование нелинейных электрических цепей переменного тока графическими и аналитическими методами.	4	6		8	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Магнитные цепи	Основные параметры и характеристики магнитного поля. Магнитная цепь и ее элементы. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов: кривая намагничивания, петля гистерезиса, вебер-амперная характеристика. Электрическая схема-аналог магнитной цепи. Законы магнитных цепей. Расчет магнитных цепей постоянного тока графическими, аналитическими и графоаналитическими методами: задачи анализа и синтеза магнитных цепей. Расчет магнитных цепей переменного тока с реальным магнитопроводом.	4	2		10	ЛР
Переходные процессы в линейных электрических цепях	Возникновение переходных процессов. Законы коммутации. Начальные условия. Расчет переходных процессов классическим и операторным методом. Расчет и исследование переходных процессов в неразветвленных цепях первого порядка. Расчет и исследование переходных процессов в разветвленных цепях первого второго порядка. Численные методы расчета переходных процессов в нелинейных цепях.	8	6		10	ЛР
Электрические цепи с распределенными параметрами	Понятие о цепях с распределенными параметрами, длинные линии. Уравнения длинных линий в дифференциальной и комплексной формах. Первичные и вторичные параметры: волновое сопротивление, коэффициент распространения, коэффициент затухания и коэффициент фазы. Режим бегущих волн и расчет их параметров при заданных напряжениях и токах в начале или в конце линии. Фазовая скорость и длина волны, коэффициент отражения, входное сопротивление. Режимы работы длинных линий: согласованный режим, режим холостого хода и короткого замыкания. Длинные линии без искажений и длинные линии без потерь. Режим стоячих волн.	4	2		10	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Выполнение курсовой работы (проекта)					
	Подготовка к экзамену				27	
	Всего	18	16		38	

Таблица 5.2 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
4 семестр				
.	Выполнение домашнего задания	4	Устный опрос на аудиторном занятии. Система оценок «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по темам лекционного курса в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Конспект лекционных занятий. Рекомендованные Интернет-ресурсы.
.	Подготовка к защите лабораторной работы	80	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
.	Подготовка к зачету	10	Письменный опрос по билетам. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Вопросы для письменной сдачи зачета в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Рекомендованные Интернет-ресурсы.
5 семестр				
	Подготовка к защите лабораторной работы	14	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
	Подготовка к зачету	24	Письменный опрос по билетам. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Вопросы для письменной сдачи экзамена в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Рекомендованные Интернет-ресурсы.

Таблица 5.3 – Перечень лабораторных работ

№ раз-дела	Перечень лабораторных работ	Кол-во часов
1	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока с двумя источниками ЭДС.	2
	Исследование линии электропередач постоянного тока.	2
	Источник ЭДС в режимах источника и приемника эл.энергии.	2
	Изучение законов Кирхгофа в применении к многоконтурной цепи.	2
	Последовательное и параллельное соединение в схемах из резисторов.	2
	Преобразование треугольника резисторов в эквивалентную звезду.	2
	Изучение принципа наложения токов.	2
	Опытная проверка расчета тока в диагонали мостовой схемы по методу эквивалентного генератора.	2
	Последовательное соединение активного и реактивного элементов. (Исследование неразветвленной цепи переменного тока).	4
	Параллельное соединение активного и реактивного элементов. (Исследование разветвленной цепи переменного тока).	4
	Резонанс напряжений.	4
	Резонанс токов.	4
	Измерение параметров индуктивно связанных катушек.	4
	Трехфазная цепь при соединении приемников звездой.	4
	Трехфазная цепь при соединении приемника треугольником.	4
	Измерение потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы.	4
Итого		48
2	Исследование однополупериодной, двухполупериодной схем выпрямления.	2
	Снятие вольт – амперных характеристик нелинейных элементов и проверка опытом расчета нелинейных цепей.	2
	Построение петли магнитного Гистерезиса.	2
	Изучение переходных процессов зарядки и разрядки конденсатора.	2
	Исследование электрических фильтров	2
	Построение по данным опыта круговой диаграммы не-	2

	разветвленной цепи.	
	Исследование переходных процессов в последовательной цепи	2
	Измерение мощности потерь энергии в ферромагнитном сердечнике катушки.	2
Итого		16

6 Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Теоретические основы электротехники» применяются следующие методы обучения:

Пассивные методы: студенты выступают в роли «объекта» обучения, которые должны усвоить и воспроизвести материал, который передается им преподавателем-источником знаний. Основные методы – лекция, рассказ, чтение, фронтальный и индивидуальный опрос.

Активные методы: студенты являются «субъектом» обучения, выполняют задания, вступают в диалог с преподавателем, разбирают практические ситуации и т.д. Основные используемые методы – проблемная лекция, проблемные ситуации, расчетно-графические и курсовые работы, дидактические игры, беседа, вопросы от студента к преподавателю и от преподавателя к студенту и др.:

- индивидуальные задания предусмотрены на каждом лабораторном занятии в виде задач и упражнений, а также в виде заданий по вариантам;

- вопросы студенты задают преподавателю в ходе выполнения своих заданий, если пассивные методы обучения не проясняют для студента его действий. Вопросы преподавателя к студенту подталкивают студента к правильным действиям, т.к. содержат опорные, уже известные студенту знания и обращают внимание студента к изученному разделу, который нужно применить для выполнения упражнений. Данный процесс обеспечивается присутствием преподавателя в аудитории и непосредственным наблюдением за всеми действиями студентов.

Интерактивные методы (от англ. inter – «между»; act – «действие») – методы, позволяющие учиться взаимодействовать между собой. Интерактивное обучение – обучение, построенное на взаимодействии всех обучающихся, включая педагога. Эти методы наиболее соответствуют личностно ориентированному подходу, так как они предполагают со-обучение (коллективное, обучение в сотрудничестве), причем и обучающийся, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы учащихся.

При прохождении курса применяются следующие интерактивные методы:

- обучение в сотрудничестве: в процессе обучения преподаватель выделяет в группе наиболее успевающих студентов, у которых задание выполнено правильно и быстро, позволяет и стимулирует студентов оказывать помощь своим одноклассникам;

- работа в малых группах – студенты делятся на небольшие группы по 3-4 человека и каждой группе дается определенное задание, по результатам выполнения которого, проверяется степень усвоения знаний и умений по изучаемой теме;

- беседа – очень часто защита индивидуальных заданий и расчетно-графических работ строится в виде беседы преподавателя с одним или группой студентов;

- мастер-класс – на занятия приглашаются студенты старших курсов, победители и призеры Всероссийских олимпиад по инженерной и компьютерной графике, которые делятся своим опытом перед студентами.

- деловая игра – в конце изучения раздела проводится деловая игра, сочетающая в себе различные варианты проверки знаний, умений и навыков студентов: коллективное решение сложных задач по дисциплине, правильная формулировка базовых определений, решение простых заданий на скорость, составление заданий друг для друга и проверка ответов, решение производственных задач (элементы Case-study) и т.д.

Таким образом, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 110800 Агроинженерия реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе не только пассивных, но и активных и интерактивных форм проведения занятий (таблица 6.1).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ОПОП «Агроинженерия» должны составлять не менее 20 процентов от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС). По дисциплине «Теоретические основы электротехники» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 48 процентов.

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
4-й семестр	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	2
	Лекция	Встреча с представителями организаций - передача студентам мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний в диалоговом режиме.	-
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	2
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе линейных цепей синусоидального тока	4
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе магнитосвязанных цепей (цепей с взаимной индуктивностью)	4
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе трехфазных цепей	4
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе электрических фильтров	2
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе резонанса напряжений и токов в RLC-цепи	4
	Лабораторная работа	Работа в малых группах(4 – 6 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки выполнения операций технологического процесса ремонта машин.	10
5-й семестр	Лекция	Мастер-класс - передача студентам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в области электротехники	4
	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации	2
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное исследование в группе переходных процессов в линейных электрических цепях	4
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе цепей с распределенными параметрами	2
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе однофазных и трехфазных цепей несинусоидального тока	6

	Лабораторная работа	Работа в малых группах(4 – 6 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки выполнения операций технологического процесса ремонта машин.	8
Итого:			58

В рамках часов на самостоятельное изучение дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами, работающими в сервисных центрах, энергоснабжающих и энергораспределяющих организаций с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

7 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Примерный перечень вопросов для оценки усвоения материала лабораторных работ

4 семестр

1. Дать определение следующих понятий: «электрическая цепь», «электрическая схема», «узел», «ветвь», «контур», «источник тока», «источник ЭДС».
2. Что понимается под вольт-амперной характеристикой
3. Закон Ома, закон Ома с источником ЭДС, законы Кирхгофа.
4. Методы расчета электрических цепей
5. Составить систему уравнений для заданной цепи по законам Кирхгофа.
6. Составить систему уравнений для заданной цепи по методу контурных токов.
7. Составить систему уравнений для заданной цепи по методу двух узлов.
8. Сформулируйте принцип наложения.
9. Что понимают под входными и взаимными проводимостями. Как их определяют аналитически и экспериментально.
10. Определение активного двухполюсника. Перечислите этапы метода эквивалентного генератора.
11. Условие передачи максимальной активной мощности. Каков при этом КПД.
12. Определение режима холостого хода и короткого замыкания.
13. Что представляет собой потенциальная диаграмма.
14. Что представляет собой простейший генератор синусоидального напряжения.
15. Что представляет собой синусоидальная ЭДС.

16. Действующее, среднее, амплитудное и мгновенное значение синусоидальной ЭДС.
17. Представление синусоидальной функции в виде вектора.
18. Дать характеристику синусоидальной цепи, содержащей активное сопротивление.
19. Дать характеристику синусоидальной цепи, содержащей индуктивность.
20. Дать характеристику синусоидальной цепи, содержащей емкость.
21. Что представляет собой векторная диаграмма.
22. Мощности цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей.
23. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов и напряжений.
24. Построить векторную диаграмму для заданной последовательной RLC-цепи.
25. Построить векторную диаграмму для заданной параллельной RLC-цепи.
26. Сущность символического метода расчета синусоидального тока.
27. Что такое комплексная мощность.
28. Что представляет собой резонанс напряжений и токов.
29. Что такое резонансная частота.
30. В чем состоит различие между потерей и падением напряжения.
31. Что такое взаимная индукция контуров.
32. В чем состоит специфика расчета магнитосвязанных цепей.
33. Что представляет собой топографическая диаграмма.
34. Уравнения четырехполюсников.
35. Эквивалентные схемы замещения двухполюсников и четырехполюсников.
36. Экспериментальное определение параметров схем замещения двухполюсников и четырехполюсников.
37. Электрические фильтры: назначение и область применения.
38. Электрические фильтры типа m и k : отличия, преимущества и недостатки.
39. Фильтры НЧ, ВЧ, полосовые, заградительные. Расчетные формулы.
40. Полоса пропускания и коэффициент затухания.
41. Основные положения методики расчета линейных электрических цепей при периодических несинусоидальных токах.
42. Как определяются коэффициенты ряда Фурье.
43. Разложить в ряд Фурье заданную периодическую несинусоидальную функцию тока.
44. Действующее значение периодического несинусоидального тока и напряжения.
45. Активная и полная мощности несинусоидального тока.
46. Как измерить несинусоидальные токи и напряжения.
47. Любая ли функция может быть разложена в ряд Фурье.
48. Схемы соединения трехфазных цепей.
49. Принцип получения системы трехфазных напряжений.
50. Роль и назначение нулевого провода.
51. Методы расчета трехфазных цепей.
52. Отношение фазных и линейных напряжений в трехфазной системе.

53. Фазный оператор (оператор поворота).
54. Мощность трехфазной системы.
55. Особенности расчета трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке.
56. Условие получения кругового вращающегося магнитного поля.
57. Метод симметричных составляющих. Прямая, обратная и нулевая последовательность фаз.
58. Принцип работы асинхронного двигателя.
59. Чем можно объяснить, что при симметричной нагрузке трехфазной системы для протекания токов нулевой последовательности в системе необходим нулевой провод.
60. Основные особенности трехфазных систем, вызываемые гармониками, кратными трем.

5 семестр

61. Особенности расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.
62. Что такое дифференциальное и статическое сопротивление нелинейного элемента.
63. Нелинейное активное сопротивление, нелинейная индуктивность, нелинейная емкость.
64. Как заменить несколько параллельных ветвей с нелинейными резисторами и источниками ЭДС на одну эквивалентную.
65. Методы и этапы расчета нелинейных цепей.
66. Как понять выражение: «нелинейные элементы являются генераторами высших гармоник тока (напряжения)».
67. Какие физические явления можно наблюдать в нелинейных электрических цепях.
68. Проанализируйте зависимости индуктивного сопротивления для нелинейной индуктивной катушки от амплитуды приложенного напряжения.
69. Чем объяснить, что ВАХ управляемой нелинейной индуктивности имеет насыщение по напряжению, а ВАХ нелинейного конденсатора – по току.
70. Основные параметры и характеристики магнитного поля.
71. Магнитная цепь и ее элементы.
72. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов: кривая намагничивания, петля гистерезиса, вебер-амперная характеристика.
73. Электрическая схема-аналог магнитной цепи.
74. Законы магнитных цепей.
75. Расчет магнитных цепей постоянного тока графическими, аналитическими и графоаналитическими методами: задачи анализа и синтеза магнитных цепей.
76. Расчет магнитных цепей переменного тока с реальным магнитопроводом.

77. В чем принципиальное отличие феррорезонанса токов и напряжений от соответствующих резонансов в линейных цепях
78. При каких условиях возникает триггерный эффект.
79. Вывести аналитические выражения и построить зависимости тока, напряжения, потокосцепления от времени для нелинейной индуктивной катушки без потерь.
80. Вывести аналитические выражения и построить зависимости тока, напряжения, заряда от времени для идеального конденсатора.
81. Принцип работы трансформатора со стальным сердечником.
82. Что такое переходный процесс.
83. Что понимают под принужденными и свободными составляющими токов и напряжений.
84. Зависимые и независимые начальные условия.
85. Как составить характеристическое уравнение.
86. Чем определяется число и вид корней характеристического уравнения.
87. Особенности расчета в случае действительных корней характеристического уравнения.
88. Особенности расчета в случае комплексных корней характеристического уравнения.
89. Сущность классического метода расчета
90. Принцип составления уравнений для определения постоянных интегрирования.
91. Законы коммутации.
92. Преобразование Лапласа.
93. Закон Ома в операторной форме.
94. Законы Кирхгофа в операторной форме.
95. Сущность операторного метода расчета.
96. Составление операторных схем замещения.
97. Переход от изображения к функции времени.
98. Формула разложения.
99. Чем принципиально отличаются цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами.
100. За счет чего токи и напряжения вдоль линии с распределенными параметрами неодинаковы для одного и того же момента времени.
101. Поясните переход от уравнений для мгновенных значений токов и напряжений к уравнениям для комплексных значений.
102. Каков физический смысл постоянной распространения и волнового сопротивления.
103. Первичные и вторичные параметры длинной линии.
104. Как определить постоянную распространения и волновое сопротивление опытным путем.
105. Почему в линии передачи стремятся приравнять сопротивление нагрузки и волновое сопротивление.

106. В чем различие между бегущей и стоячей волной в физическом и математическом отношениях.
107. Покажите, что линия без потерь является неискажающей.
108. Стоячие волны в линии без потерь при холостом ходе линии.
109. Стоячие волны в линии без потерь при коротком замыкании в конце линии.

7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету 4 семестр

1. Основные определения электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа.
2. Методы расчета электрических цепей.
3. Сформулируйте принцип наложения.
4. Метод эквивалентного генератора.
5. Потенциальная диаграмма.
6. Способы представления синусоидальной функции. Действующее, среднее, амплитудное и мгновенное значение синусоидальных токов и напряжений. Представление синусоидальной функции в виде вектора.
7. Характеристика поведения синусоидальной цепи, содержащей активное сопротивление, индуктивность, емкость.
8. Что представляет собой векторная диаграмма.
9. Мощности цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей.
10. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов и напряжений.
11. Сущность символического метода расчета синусоидального тока. Комплексная мощность.
12. Резонанс напряжений и токов. Резонансная частота.
13. Индуктивно связанные цепи. Взаимоиндукция контуров. Специфика расчета магнитосвязанных цепей.
14. Топографическая диаграмма.
15. Уравнения четырехполюсников.
16. Эквивалентные схемы замещения двухполюсников и четырехполюсников. Экспериментальное определение их параметров.
17. Электрические фильтры: назначение и область применения. Полоса пропускания и коэффициент затухания.
18. Электрические фильтры типа m и k : отличия, преимущества и недостатки.
19. Фильтры НЧ, ВЧ, полосовые, заградительные. Расчетные формулы.
20. Основные положения методики расчета линейных электрических цепей при периодических несинусоидальных токах.

21. Действующее значение периодического несинусоидального тока и напряжения. Активная и полная мощности несинусоидального тока.
22. Схемы соединения трехфазных цепей.
23. Принцип получения системы трехфазных напряжений.
24. Роль и назначение нулевого провода.
25. Методы расчета трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке.
26. Трехфазная система напряжений. Отношение фазных и линейных напряжений в трехфазной системе.
27. Мощность трехфазной системы.
28. Условие получения кругового вращающегося магнитного поля. Принцип работы асинхронного двигателя.
29. Метод симметричных составляющих. Прямая, обратная и нулевая последовательность фаз.
30. Особенности трехфазных систем, вызываемые гармониками, кратными трем.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

5 семестр

1. Особенности и методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.
2. Дифференциальное и статическое сопротивление нелинейного элемента.
3. Нелинейное активное сопротивление, нелинейная индуктивность, нелинейная емкость.
4. Замена несколько параллельных ветвей с нелинейными резисторами и источниками ЭДС на одну эквивалентную.
5. Методы и этапы расчета нелинейных цепей.
6. Физические явления, наблюдаемые в нелинейных электрических цепях.
7. Зависимость индуктивного сопротивления для нелинейной индуктивной катушки от амплитуды приложенного напряжения.
8. Особенности ВАХ управляемой нелинейной индуктивности и нелинейного конденсатора .
9. Основные параметры и характеристики магнитного поля.
10. Магнитная цепь и ее элементы.
11. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов: кривая намагничивания, петля гистерезиса, вебер-амперная характеристика.
12. Законы магнитных цепей.
13. Расчет магнитных цепей постоянного тока графическими, аналитическими и графоаналитическими методами: задачи анализа и синтеза магнитных цепей.
14. Расчет магнитных цепей переменного тока с реальным магнитопроводом.

15. Феррорезонанс токов и напряжений.
16. Триггерный эффект и условия его возникновения.
17. Аналитические выражения и зависимости тока, напряжения, потокосцепления от времени для нелинейной индуктивной катушки без потерь.
18. Аналитические выражения и зависимости тока, напряжения, заряда от времени для идеального конденсатора.
19. Принцип работы трансформатора со стальным сердечником.
20. Определение переходного процесса.
21. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений.
22. Зависимые и независимые начальные условия.
23. Характеристическое уравнение, число и вид его корней.
24. Расчет переходных процессов в случае действительных корней характеристического уравнения.
25. Расчет переходных процессов в случае комплексных корней характеристического уравнения.
26. Сущность классического метода расчета переходных процессов.
27. Принцип составления уравнений для определения постоянных интегрирования.
28. Законы коммутации.
29. Преобразование Лапласа.
30. Закон Ома в операторной форме.
31. Законы Кирхгофа в операторной форме.
32. Сущность операторного метода расчета.
33. Составление операторных схем замещения.
34. Переход от изображения к функции времени.
35. Формула разложения.
36. Отличие цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами.
37. Причины различия токов и напряжений вдоль линии с распределенными параметрами в один и тот же момент времени.
38. Переход от уравнений для мгновенных значений токов и напряжений длиной линии к уравнениям для комплексных значений.
39. Физический смысл постоянной распространения и волнового сопротивления.
40. Первичные и вторичные параметры длинной линии.
41. Определение постоянной распространения и волнового сопротивления опытным путем.
42. Различие между бегущей и стоячей волной в физическом и математическом отношении.
43. Доказать, что линия без потерь является неискажающей.
44. Стоячие волны в линии без потерь при холостом ходе линии.
45. Стоячие волны в линии без потерь при коротком замыкании в конце линии.
46. Основные определения электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа.
47. Методы расчета электрических цепей.

48. Принцип наложения.
49. Метод эквивалентного генератора.
50. Потенциальная диаграмма.
51. Способы представления синусоидальной функции. Действующее, среднее, амплитудное и мгновенное значение синусоидальных токов и напряжений. Представление синусоидальной функции в виде вектора.
52. Характеристика поведения синусоидальной цепи, содержащей активное сопротивление, индуктивность, емкость.
53. Что представляет собой векторная диаграмма.
54. Мощности цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей.
55. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов и напряжений.
56. Сущность символического метода расчета синусоидального тока. Комплексная мощность.
57. Резонанс напряжений и токов. Резонансная частота.
58. Индуктивно связанные цепи. Взаимоиндукция контуров. Специфика расчета магнитосвязанных цепей.
59. Топографическая диаграмма.
60. Уравнения четырехполюсников.
61. Эквивалентные схемы замещения двухполюсников и четырехполюсников. Экспериментальное определение их параметров.
62. Электрические фильтры: назначение и область применения. Полоса пропускания и коэффициент затухания.
63. Электрические фильтры типа m и k : отличия, преимущества и недостатки.
64. Фильтры НЧ, ВЧ, полосовые, заградительные. Расчетные формулы.
65. Основные положения методики расчета линейных электрических цепей при периодических несинусоидальных токах.
66. Действующее значение периодического несинусоидального тока и напряжения. Активная и полная мощности несинусоидального тока.
67. Схемы соединения трехфазных цепей.
68. Принцип получения системы трехфазных напряжений.
69. Роль и назначение нулевого провода.
70. Методы расчета трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке.
71. Трехфазная система напряжений. Отношение фазных и линейных напряжений в трехфазной системе.
72. Мощность трехфазной системы.
73. Условие получения кругового вращающегося магнитного поля. Принцип работы асинхронного двигателя.
74. Метод симметричных составляющих. Прямая, обратная и нулевая последовательность фаз.
75. Особенности трехфазных систем, вызываемые гармониками, кратными трем.

8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Теоретические основы электротехники: учебник для вузов/А.А.Багаев и др.-Барнаул:ГИПП Алтай,2000.-772 с. (Допущено Министерством образования РФ)	50 экз
2	Касаткин А.С. Электротехника:учебник для вузов/А.С.Касаткин, М.В.Немцов.-М.:Академия,2003.-544 с.	97
3	Бычков Ю.А. Основы теории электрических цепей:учебник для вузов/Ю.А.Бычков, В.М.Золотницкий, В.П.Чернышов-СПБ.:Лань,2002.-464 с.	10

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Выдрин И.П. Электротехника с основами электроники: лабораторный практикум и типовые задачи/И.П.Выдрин.-Барнаул:Изд-во АГАУ, 2004.-180 с.	64
2	Волкова С.М. Физическое и математическое моделирование электрических цепей с применением пакета Simulink среды MATLAB 7.1: лабораторный практикум/С.В.Волкова, Г.В.Куприенко.-Барнаул:Изд-во АГАУ,2009.-52 с.	10

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1.Комплект измерительных приборов: амперметры, вольтметры, ваттметры, веберметры.

2.Аналоговые осциллографы.

3.Цифровой двухлучевой осциллограф ZETLAB 320.

4. Лаборатория, оснащенная универсальными стендами для исследования линейных и нелинейных однофазных и трехфазных цепей синусоидального и несинусоидального тока и исследования переходных процессов.

5.Пакеты прикладных программ Electronics Workbench по теоретическим основам электротехники, моделированию и расчету цепей.

6.Прикладные программы по имитационному моделированию MATLAB,

7.Пограммные средства для лабораторных исследований LABVIEW и др.

8.Персональный компьютер.

9.Мультимедийный проектор

Приложение № 1 к программе дисциплины
Теоретические основы электротехники

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Багаев А.А. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов/А.А.Багаев и др.-Барнаул:ГИПП Алтай,2000.-772 с. (Допущено Министерством образования РФ)	50 экз
2	Касаткин А.С. Электротехника:учебник для вузов/А.С.Касаткин, М.В.Немцов.-М.:Академия,2003.-544 с.	99
3	Бычков Ю.А. Основы теории электрических цепей:учебник для вузов/Ю.А.Бычков, В.М.Золотницкий, В.П.Чернышов-СПБ.:Лань,2002.-464 с.	10

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Выдрин И.П. Электротехника с основами электроники: лабораторный практикум и типовые задачи/И.П.Выдрин.-Барнаул:Изд-во АГАУ, 2004.-180 с.	64
2	Волкова С.М. Физическое и математическое моделирование электрических цепей с применением пакета Simulink среды MATLAB 7.1: лабораторный практикум/С.В.Волкова, Г.В.Куприенко.-Барнаул:Изд-во АГАУ,2009.-52 с.	10

Составители:
д.т.н., профессор
ученая степень, должность


подпись

А.А. Багаев
И.О. Фамилия

Список верен
Зав.отделом
должность работника библиотеки


подпись

О.П.Штабель
И.О. Фамилия

Аннотация дисциплины

Цель дисциплины- комплексная теоретическая подготовка будущих специалистов к изучению электротехнических дисциплин.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **компетенций**:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ОПК-4	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники

Трудоемкость дисциплины «Теоретические основы электротехники» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 35.03.06 "Агроинженерия" профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

Вид занятий	Всего	Очное		Заочное
		в т.ч. по семестрам		Всего
		4	5	
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	120	86	34	24
в том числе:				
1.1. Лекции	56	38	18	10
1.2. Лабораторные работы	64	48	16	14
1.3. Практические (семинарские) занятия	-	-	-	
2. Самостоятельная работа ² , часов, всего	105	94	11	215
3. Контроль	27		27	13
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	252	180	72	252
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Экзамен	Зачет Экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	7	5	2	7

² Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

1. Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока
 - 1.1. Основы теории электромагнитного тока
 - 1.2. Линейные электрические цепи постоянного тока.
 - 1.3. Линейные электрические цепи синусоидального тока и методы их расчета.
 - 1.4. Двухполюсники и четырехполюсники в цепи синусоидального тока.
 - 1.5. Цепи несинусоидального тока.
 - 1.6. Трехфазные цепи.
2. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока
 - 2.1. Нелинейные электрические цепи
 - 2.2. Магнитные цепи
 - 2.3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
 - 2.4. Электрические цепи с распределенными параметрами.