

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 20.01.2025 07:08:03

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcbba98c79108031227a81ad4307cbee4149f3098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Факультет технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.27 Электротехника и электроника

Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - Технический сервис, механика и электротехника

Разработчик, к.т.н., доцент

Червенчук В.Д.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	6
2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	6
2.2. Содержание дисциплины по разделам	6
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося,	7
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	7
4. Лекционные занятия	7
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	8
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	8
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	13
7.1. Рекомендации по написанию РГР	13
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	14
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	14
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы	16
8.1. Вопросы для входного контроля	16
8.2. Текущий контроль успеваемости	18
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	21
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	21
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	21
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	21
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	22

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины: изложение принципов работы основных систем электрооборудования, электронных приборов, цифровых логических автоматов с позиций физических законов и явлений.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

Иметь: целостное представление о цифровой и аналоговой электронике и электротехнике.
владеть:

- методами и способами решения инженерно-технических задач;
 - навыками инженерного мышления;
 - способностью находить решения для усовершенствования работы электротехнических и электронных систем;
 - способностью к самостоятельной исследовательской работе.
- знать:
- основы электротехники и электроники;
 - конструктивные особенности электрооборудования различных машин и механизмов, эксплуатируемых в АПК;
- уметь:
- применять полученные теоретические знания на практике;
 - объяснить суть идеи по оптимизации работы электротехнических и электронных систем;
 - пользоваться научной литературой и справочниками по электротехнике и электронике.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности.	Знать законы электродинамики и понимать природу описываемых ими физических явлений.	Уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности, составлять алгоритмы расчета электротехнических устройств и электронных схем.	Владеть навыками разработки и применения электротехнических устройств и цифровой техники в системах управления производством и технологическими процессами в АПК.
		ИД-2 _{ОПК-1} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Знать методы расчета электрических цепей, параметров электротехнических устройств, электрических машин и электронных схем.	Уметь использовать математические методы при исследовании свойств электротехнических устройств, находить с помощью их механические и электрические характеристики электрических машин.	Владеть навыками работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами.

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает законы электродинамики и понимает природу описываемых ими физических явлений.	Не знает многих законов электродинамики , не понимает природу описываемых ими физических явлений.	Знает и понимает сущность функционирования различных электротехнических устройств и электронных приборов на достаточном уровне.	Знает основные законы электродинамики и понимает физическую природу описываемых ими явлений.	Обладает глубокими знаниями в области электротехники и электроники, что позволяет решать довольно сложные технические задачи в данной области.	Тестирование, лабораторные работы.
		Наличие умений	Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности, составлять алгоритмы расчета электротехнических устройств и электронных схем.	Не умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности, составлять алгоритмы расчета электротехнических устройств и электронных схем	Умеет на основании законов электродинамики находить решения, но затрудняется находить теоретическое обоснование этих решений.	Умеет на основании законов электродинамики с применением математических методов находить решения многих проблем, возникающих в профессиональной деятельности.	Умеет решать и теоретически обосновывать правильность полученных решений с помощью математических методов достаточно сложные технические задачи в своей профессиональной деятельности.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами.	Не имеет навыков работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами	Имеет начальные навыки эксплуатации и технического обслуживания электротехнических устройств , аналоговых и цифровых электронных приборов.	Имеет навыки эксплуатации и ремонта электротехнических устройств, аналоговых и цифровых электронных приборов.	Имеет навыки работы со сложными электрическими цепями, источниками и потребителями электрической энергии, электронными микросхемами.	
	ИД-2 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает методы расчета электрических цепей, параметров электротехнических устройств, электрических машин и электронных схем.	Не знает методов расчета электрических цепей, параметров электротехнических устройств, электрических машин и электронных схем.	Знает основные методы (Кирхгофа, контурных токов, междуузловых потенциалов) расчета электрических цепей, алгоритмы расчета электромагнитов	. Знает в достаточной мере математические методы расчета электрических цепей, параметров электротехнических устройств, электрических машин и	Знает в полной мере математические методы расчета электрических цепей, параметров электротехнических устройств, электрических машин и электронных	Тестирование, лабораторные работы.

					и трансформаторов при их проектировании, но затрудняется при расчетах более сложных электротехнических устройств.	электронных схем.	схем.	
		Наличие умений	Умеет использовать математические методы при исследовании свойств электротехнических устройств, находить с помощью их механические и электро-механические характеристики электрических машин.	Не умеет использовать математические методы при исследовании свойств электротехнических устройств, находить с помощью их механические и электро-механические характеристики электрических машин.	Умеет на основании законов электродинамики находить решения, но затрудняется находить теоретическое обоснование этих решений.	Умеет на основании законов электродинамики с применением математических методов находить решения многих проблем, возникающих в профессиональной деятельности.	Умеет решать и теоретически обосновывать правильность полученных решений с помощью математических методов достаточно сложные технические задачи в своей профессиональной деятельности.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами.	Не имеет навыков работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами	Имеет начальные навыки эксплуатации и технического обслуживания электротехнических устройств, аналоговых и цифровых электронных приборов	Имеет навыки эксплуатации и ремонта электротехнических устройств, аналоговых и цифровых электронных приборов.	Имеет навыки работы со сложными электрическими цепями, источниками и потребителями электрической энергии, электронными микросхемами. В совершенстве владеет математическим аппаратом и навыками его применения при решении профессиональных задач.	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Дисциплина изучается в 6-м семестре 3-го курса.

Продолжительность семестра 14 1/6 недель.

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	6 сем.	№ сем.	4 курса	№ курса
1. Аудиторные занятия, всего	48		12	
- лекции	20		6	
- практические занятия (включая семинары)			6	
- лабораторные работы	28			
2. Внеаудиторная академическая работа				
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- РГР	10		10	
-				
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	50		86	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям				
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):				
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины				
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	108	108	
	Зачетные единицы	3	3	

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на фор- мирование которых ориен- тирован раздел	
		общая	Аудиторная работа				BAPO			
			всего	лекции	занятия		всего			фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабораторные				
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная/очно-заочная форма обучения										
1	Электрические цепи:									
	1.1 Основные определения и законы. Методы расчета электрических цепей.		3	1		2	4			
	1.2 Цепи однофазного переменного тока. Анализ и расчет.		5	1		4	4			
	1.3 Цепи трехфазного переменного тока. Анализ и расчет.		8	2		6	4			
2	Электрические машины:						4			
	2.1 Трансформаторы.		6	2		4	4			
	2.2 Машины постоянного тока		4	2		2	4			
	2.3. Синхронные машины.		3	1		2	4			
	2.4. Асинхронные машины.		3	1		2	4			
3	Основы электроники:						4			
	3.1. Неуправляемые и управляемые вы- прямители		3	1		2	4			
	3.2. Электронные усилители на биполяр- ных и полевых транзисторах		3	1		2	4			
	3.3. Операционные усилители, компара- торы, цифровые и аналоговые сигналы.		1	1			4			

3.4. Логические автоматы без памяти, логические функции. Интегральные схемы И, ИЛИ, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ.		3	1		2	4			
3.5. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, сумматоры.		2	2			4			
3.6. Логические автоматы с памятью. Триггеры, регистры данных и регистры сдвига. Запоминающие устройства.		1	1			4			
3.7. Арифметико-логическое устройство, микропроцессор и принцип его работы.		1	1			4			
3.8. Аналогово-цифровой преобразователь и общая схема микроконтроллера.		2	2			4			
Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	зачет	
Итого по дисциплине									
Заочная форма обучения									
1	Электрические цепи		1		2	18			
2	Электрические машины		1		4	24			
3	Основы электроники		2		2	54			
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	зачет	
Итого по дисциплине		108	4		8	96			

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения	
раздела	лекции		очная / очно-заочная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	
1	1	Тема: Электрические цепи	2	2	Лекция-визуализация	
		1. Основные определения и законы. Методы расчета электрических цепей.				
		2. Цепи однофазного переменного тока. Анализ и расчет.				
2	3. Цепи трехфазного переменного тока. Анализ и расчет.	2				
2	3	Тема: Электрические машины	2			
	4	1. Трансформаторы.			2	
		2. Машины постоянного тока.			2	
		3. Синхронные машины.			2	
		4. Асинхронные машины.				
3	6	Тема: Основы электроники	2	2		
		1. Неуправляемые и управляемые выпрямители				
	7	2. Электронные усилители на биполярных и полевых транзисторах.			2	
		3. Операционные усилители, компараторы, цифровые и аналоговые сигналы.				
		4. Логические автоматы без памяти, логические функции. Интегральные схемы И, ИЛИ, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ.				
8	5. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, сумматоры.	2				

9	6. Логические автоматы с памятью. Триггеры, регистры данных и регистры сдвига. Запоминающие устройства.	2			
	7. Арифметико-логическое устройство, микропроцессор и принцип его работы.				
	10	8. Аналогово-цифровой преобразователь и общая схема микроконтроллера.			2
Общая трудоемкость лекционного курса		20	4	x	
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная/очно-заочная форма обучения		20	- очная/очно-заочная форма обучения		2
- заочная форма обучения		4	- заочная форма обучения		
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Не предусмотрено

Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме, прежде всего, предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

При изучении отдельных разделов (темы) обучающемуся требуется пользоваться учебной литературой, перечень которой дан в конце настоящих методических указаний.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- внимательное чтение текста;
- поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- выделение в записи наиболее значимых мест;
- запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1 Электрические цепи

Основные законы электрических цепей постоянного тока. Электрическая энергия, мощность, электродвижущая сила (ЭДС), напряжение, сила тока, сопротивление, проводимость и единицы их измерения в системе СИ. Источники ЭДС и потребители электрической энергии, соединенные в электрические цепи. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей. Типы и состав электрических цепей. Монтажные, принципиальные схемы электрических цепей и расчетные схемы (схемы замещения). Режимы работы электрических цепей. Метод свертывания расчета линейных цепей постоянного тока, преобразование треугольника в звезду, метод контурных токов, метод межузловых напряжений, проверки правильности расчета электрической цепи по уравнению баланса мощностей.

Магнетизм. Силовые характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Закон Лоренца. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. ЭДС индукции. Генераторы переменного синусоидального тока. Простейшие цепи переменного тока (с активной нагрузкой, индуктивной или емкостной нагрузкой). Понятие идеальной и реальной катушки индуктивности. Резонанс тока и напряжения. Колебательный контур. Расчет цепей переменного тока.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое электрический ток?
2. Что такое сила тока? В каких единицах она измеряется в СИ?
3. Какой ток называется постоянным?
4. Что такое электродвижущая сила? В каких единицах она измеряется в СИ?
5. Что такое напряжение участка цепи?
6. Чему будет равно напряжение на участке цепи при отсутствии в цепи тока?
7. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
8. Сформулируйте закон Ома для полной цепи, куда входит и ЭДС.
9. Что такое сопротивление проводника, чем оно обусловлено, в каких единицах в СИ измеряется?
10. Что такое удельное сопротивление проводника и чем оно обусловлено?
11. Сформулируйте правила Кирхгофа.
12. Приведите пример сложной разветвленной цепи и составьте для неё на основании правил Кирхгофа систему уравнений.
13. Как удельное сопротивление проводника зависит от температуры и чем эта зависимость объясняется?
14. Что является силовой характеристикой магнитного поля? Какими единицами она измеряется в СИ?
15. Сформулируйте закон Ампера.
16. Как определяется направление силы Ампера.
17. Напишите формулу для определения модуля силы Лоренца.
18. В чём суть открытия Фарадея?
19. Что такое магнитная индукция?
20. Что такое магнитный поток? Как он связан с ЭДС индукции?
21. Сформулируйте правило Ленца.
22. Что такое самоиндукция, и какова связь ЭДС самоиндукции с током в проводнике?
23. Что такое индуктивность, в каких единицах в СИ она измеряется?
24. Чему равна энергия магнитного поля проводника с током?
25. Что такое магнитная проницаемость вещества (среды)?
26. Какие вещества называются ферромагнетиками?
27. Что такое напряжённость магнитного поля, какие единицы измерения она имеет в СИ?
28. Каким графиком описывается процесс намагничивания и размагничивания ферромагнетика?
29. Какие вещества называются парамагнетиками?
30. Какие вещества называются диамагнетиками?
31. Что такое переменный ток?
32. Что такое действующее значение переменного тока?
33. По какому закону изменяется сила переменного тока в электросети?
34. Каков сдвиг фаз между синусоидальными законами изменения тока и напряжения активной нагрузки?
35. Каков сдвиг фаз между синусоидальными законами изменения тока и напряжения на идеальной катушке?
36. Каков сдвиг фаз между синусоидальными законами изменения тока и напряжения на конденсаторе?
37. Каков сдвиг фаз между синусоидальными законами изменения тока и напряжения на реальной катушке?
38. Что такое активное и реактивное сопротивления цепи переменного тока?
39. Какое сопротивление называется индуктивным? Чему оно равно?
40. Какое сопротивление называется емкостным? Чему оно равно?
41. Чему равен $\cos\varphi$ в цепи переменного тока, в которую входят конденсаторы и реальные катушки?
42. При каком соединении конденсатора с реальной катушкой может иметь место явление резонанса напряжения?
43. При каком соединении конденсатора с реальной катушкой может иметь место явление резонанса тока?
44. Что представляет собой колебательный контур? Как определяется собственная частота колебательного контура?

Шкала и критерии оценивания

Критерием усвоения материала по данному разделу является отсутствие трудностей при ответе на эти вопросы.

Раздел 2. Электрические машины

Магнитопровод. Магнитодвижущая сила (МДС). Аналогия между характеристиками электрического и магнитного полей. Моделирование магнитопровода электрической цепью (цепью замещения) для его расчета с использованием методов расчета электрических цепей. Трансформаторы, их конструкция и принцип действия. Типы и область их применения. Автотрансформаторы, ЛАТР. Трехфазная система электроснабжения. Соединение обмоток потребителей трехфазного тока звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения трехфазной сети. Трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Машины постоянного тока (МПТ). Их конструкция и принцип действия. Режимы работы МПТ (двигателя, динамического и рекуперативного торможения). Вывод уравнений механической и электромеханической характеристик на основе анализа якорной цепи МПТ. Зависимость этих характеристик от типа МПТ (с независимым, последовательным, параллельным или смешанным возбуждением). Коллекторно-щеточный механизм, обеспечивающий преобразование переменных ЭДС обмоток статора в постоянную ЭДС. Работа МПТ в режиме генератора.

Машины переменного тока. Принцип создания вращающегося магнитного поля в результате питания фазных обмоток статора машины трехфазным током. Зависимость скорости вращения ротора машины от частоты трехфазного переменного тока, подаваемого на обмотки статора. Обратимость машины переменного тока, связанная с преобразованием электрической энергии в механическую и обратно. Синхронные и асинхронные машины переменного тока.

Синхронный трехфазный генератор, конструкция и принцип действия. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, конструкция и принцип действия. Асинхронный двигатель с фазным ротором, конструкция и принцип действия. Методы регулирования скорости асинхронных двигателей.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что представляет собой трансформатор?
2. На каком физическом явлении основана работа трансформатора?
3. Какова конструкция однофазного трансформатора?
4. Что такое коэффициент усиления трансформатора?
5. Какие трансформаторы называют повышающими трансформаторами и где их используют?
6. Какие трансформаторы называют понижающими трансформаторами и где их используют?
7. Какие трансформаторы называют согласующими трансформаторами и где их используют?
8. Что такое измерительные трансформаторы тока и как они подключаются к цепи переменного тока?
9. Какой режим работы трансформатора называется холостым ходом?
10. Какой режим работы трансформатора называется рабочим?
11. Какой режим работы трансформатора называется режимом короткого замыкания?
12. Почему при любом изменении нагрузки трансформатора магнитный поток в его сердечнике остается практически неизменным?
13. Какие виды потерь электроэнергии имеются в трансформаторе?
14. Какова природа потерь электроэнергии в меди?
15. Какова природа потерь электроэнергии в стали?
16. Почему сердечник трансформатора собирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?
17. В каком режиме работы трансформатора определяют потери в меди?
18. В каком режиме работы трансформатора определяют потери в стали?
19. Что такое измерительные трансформаторы напряжения, как они подключаются к цепи переменного тока и в каком режиме работают?
20. Что такое измерительные трансформаторы тока, как они подключаются к цепи переменного тока и в каком режиме работают?
21. Как устроены измерительные клещи?
22. Какова конструкция трехфазного трансформатора?
23. Как соединяются между собой фазные обмотки трехфазных трансформаторов?
24. Какие трансформаторы используются на подстанциях в системе электроснабжения?
25. Что представляет собой машина постоянного тока (МПТ)?
26. На каком физическом явлении основана работа МПТ?
27. Какова конструкция якоря МПТ?

28. Какой режим работы МПТ называется холостым ходом?
29. Какой режим работы МПТ называется режимом двигателя?
30. Какой режим работы МПТ называется режимом короткого замыкания?
31. Какой режим работы МПТ называется режимом генератора?
32. Какой режим работы МПТ называется режимом динамического торможения?
33. Какой режим работы МПТ называется режимом торможения противовключением?
34. Почему сердечник якоря МПТ собирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?
35. Как соединяются между собой фазные обмотки статора МПТ?
36. Какова функция коллекторно-щеточного механизма якоря МПТ?
37. В чем конструктивное отличие машин переменного тока (синхронных и асинхронных) от МПТ?
38. Как соединяются между собой фазные обмотки статора трехфазной машины переменного тока?
39. Как создаётся вращающееся магнитное поле при питании трехфазным током обмоток статора трехфазной машины переменного тока?
40. Какова конструкция трехфазного синхронного генератора, что представляет собой его ротор?
41. Где используются трехфазные синхронные генераторы, и в чем их преимущества по отношению к генераторам постоянного тока?
42. Какова конструкция асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
43. Что такое скольжение асинхронного двигателя?
44. Какова конструкция асинхронного двигателя с фазным ротором?
45. Как осуществляется регулирование скорости в асинхронных двигателях?
46. Что представляют собой вентиль индукторные и шаговые электродвигатели?
47. Что представляют собой сервомоторы и где их применяют?

Процедура оценивания

В процессе самообучения отвечайте на предложенные выше вопросы

Шкала и критерии оценивания

Критерием усвоения материала по данному разделу является отсутствие трудностей при ответе на эти вопросы.

Раздел 3. Основы электроники

Электроника как наука о взаимодействиях электронов с электрическими и магнитными полями. Вакуумная и полупроводниковая электроника. Явление фотоэлектронной и термоэлектронной эмиссии. Полупроводники, их физические свойства. Акцепторные и донорные примеси изменяющие структуру кристаллической решетки диэлектрика (кремния или германия). Полупроводники n-типа и p-типа. Процессы, протекающие у контактной поверхности соединения полупроводников разного типа (pn-переход). Полупроводниковый диод, его основные преимущества над вакуумным ламповым диодом. Схема диодного моста однофазного двухполупериодного выпрямителя. Полупроводниковые приборы (диоды, стабилитроны, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры). Схемы включения биполярного транзистора. Схема каскада усиления на биполярном транзисторе. Схема каскада усиления на полевом транзисторе. Усилители постоянного и переменного тока. Управляемые выпрямители. Операционный усилитель (ОУ) как пример дифференциального усилителя постоянного тока с отрицательной обратной связью. Работа ОУ в импульсном режиме, компараторы. Аналоговые и цифровые сигналы. Аналогово-цифровые преобразователи (АЦП). Понятие аналоговой и цифровой электроники.

Логические элементы как простейшие логические автоматы без памяти с одним выходом. Описание закона их функционирования логической функцией и логической таблицей истинности. Представление логических функций дизъюнктивными нормальными формами (д.н.ф.). Совершенные и минимальные д.н.ф. Методы минимизации д.н.ф. с целью упрощения электронных схем логических элементов. Электронная схема элемента «ИЛИ-НЕ» на двух биполярных транзисторах. Электронные схемы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ» на элементах «ИЛИ-НЕ».

Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры и сумматоры. Их определение и назначение. Электронные схемы шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора, одноразрядного полусумматора и полного сумматора на логических элементах «И», «ИЛИ», «НЕ». на элементах «ИЛИ-НЕ». Продемонстрировать их работу на конкретных примерах. Получение из полных одноразрядных полных сумматоров путем соответствующих соединений их выводов многоразрядных сумматоров.

Логические автоматы с памятью. Триггеры, регистры данных и регистры сдвига. Запоминающие устройства. Электронная схема асинхронного RS-триггера на элементах «ИЛИ-НЕ». Электронная схема асинхронного RS-триггера с инверсными входами на элементах «И-НЕ». Преобразование асинхронного RS-триггера с инверсными входами в синхронного RS-триггера на элементах «И-НЕ». Преобразование синхронного RS-триггера в JK-триггера на элементах «И-НЕ» и его преимущества. Преобразование синхронного RS-триггера в D-триггера на элементах «И-НЕ» и логическая таблица истинности его работы. Преобразование D-триггера в

счетный триггер (Т-триггер) с одним входом. Триггеры, управляемый фронтом и срезом синхрои импульса. Дели- тель частоты. Сравнить эяпору входных импульсов в Т-триггере с эяпурой выходных. Запоминающие устройства как пакет из регистров данных. Арифметико-логические устройства (АЛУ), описание их входов и выходов, элек- тронных устройств, осуществляющих логические и арифметические операции над двоичными кодами.

Аналогово-цифровой преобразователь и общая схема микроконтроллера. Пример электронной схемы двухразрядной АЦП на трех компараторах и логических элементах «И», «ИЛИ», «НЕ». Общая схема микрокон- троллера. Назначение основных блоков этой схемы (устройство ввода с АЦП, порт ввода, генератор тактовых сигналов (ГТС), микропроцессор (МП), запоминающее устройство (ЗУ), порт вывода и устройство вывода с циф- ро-аналоговым преобразователем), соединенных с помощью магистрали управления (МУ – магистрали команд), агистралей данных (МД) и магистрали адреса (МА) в единую микропроцессорную систему, представляющую из себя микроконтроллер (МК).

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что представляет собой электроника как наука? Что такое электронные приборы?
2. Какие физические явления используются в вакуумных электронных приборах?
3. Что такое полупроводник и какими свойствами он обладает?
4. В чем разница между полупроводниками р-типа и п-типа?
5. Какие явления возникают у контактной поверхности соединения полупроводников разных типов? Что такое рп-переход? Почему он пропускает ток только в одну сторону?
6. Как работает полупроводниковый диод.
7. Как устроен биполярный транзистор и как он работает?
8. Как устроен полевой транзистор и как он работает?
9. Как устроен тиристор и как он работает?
10. Что в самом общем случае представляет собой логический автома?
11. В чём разница между логическими автоматами с памятью и без памяти?
12. К какому классу логических автоматов относятся логические элементы.
13. Какими способами можно задать закон действия логического элемента?
14. Задайте законы для логических элементов И, ИЛИ, НЕ в виде таблиц истинности.
15. Используя логические элементы ИЛИ-НЕ, собрать схему элемента И.
16. Используя логические элементы ИЛИ-НЕ, собрать схему элемента ИЛИ.
17. Как устроены шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры и сумматоры? Можно ли описать их работу логическими функциями?
18. Какие логические автоматы с памятью вы знаете?
19. Что такое триггеры? Какие разновидности триггеров вам известны?
20. Можно ли из триггеров собрать регистры данных и сдвига, счетчики импульсов, запоминающие устройства?
21. Что представляет собой арифметико-логическое устройство (АЛУ)? Каковы функции АЛУ?
22. Как устроен микропроцессор и как он работает?
23. Какие основные блоки включает в себя микроконтроллер? Как эти блоки связаны в единую сис- тему?
24. Что такое система микропроцессорного управления?

Процедура оценивания

В процессе самообучения отвечайте на предложенные выше вопросы

Шкала и критерии оценивания

Критерием усвоения материала по данному разделу является отсутствие трудностей при ответе на эти вопросы.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по написанию расчетно-графической работы (РГР)

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение РГР: получить целостное представление об основных современных проблемах макроэкономики и путей их решения.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения РГР:

- Закрепление теоретических знаний по электротехнике электронике и усвоение практических ме- тодов расчета электрических цепей, электротехнических устройств, электронных схем;
- формирование и отработка навыков инженерно-технического исследования, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование знаний и умений в постановке задач, их декомпозиции и алгоритмизации их решений, умение сформулировать логические выводы и предложения при разработке узлов и аг- регатов электрооборудования для предприятий АПК.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РГР

1. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками ЭДС по методу контурных токов.
2. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока, структура которой содержит треугольники.
3. Для заданной разветвленной цепи переменного тока составить баланс активных и реактивных мощностей построить векторные диаграммы токов и напряжений на комплексной плоскости.
4. Расчет подъемного электромагнита переменного тока с заданной конфигурацией магнитопровода.
5. Построение механических и электромеханических характеристик (естественных и искусственных) при реостатном регулировании электродвигателя постоянного тока.
6. Построение механических и электромеханических характеристик (естественных и искусственных) при регулировании частоты вращения электродвигателя постоянного тока магнитным потоком от тока возбуждения.
7. Построение механических и электромеханических характеристик асинхронного электродвигателя по его паспортным данным.
8. Расчет силового трехфазного трансформатора для трансформаторной подстанции линии электропередач.
9. Расчет согласующего однофазного трансформатора для заданного телефонного модема.
10. Расчет катушки электромагнита постоянного тока.
11. Расчет катушки электромагнита переменного тока.
12. Расчет и построение эпюры напряжения на выходе операционного усилителя при заданном законе изменения входного сигнала.
13. Построение входных и выходных характеристик биполярного транзистора.
14. Построение электронной схемы логического элемента ИЛИ-НЕ на биполярных транзисторах.
15. Реализация комбинационного логического устройства на программируемой логической матрице, выходные сигналы которого заданы дизъюнктивными нормальными формами от входных цифровых сигналов.
16. Построение интегральной схемы 8-разрядного регистра сдвига на JK-триггерах, управляемых по срезу.
17. Построение интегральной схемы 8-разрядного параллельного регистра данных на D-триггерах, управляемых по срезу.
18. Построение интегральной схемы 4-разрядного счетчика импульсов на D-триггерах, управляемых по срезу.

Процедура выбора темы обучающимся

1. Тема для РГР обучающимся выбирается произвольно, если у обучающегося имеется интерес работать именно по какой-то из предложенных тем.
2. Предлагается преподавателем, если обучающийся затрудняется в выборе темы.
3. Тему для РГР может предложить и сам обучающийся. Если эта тема соответствует содержанию дисциплины, преподаватель её утверждает.
4. Обучающийся может лишь выбирать тему для РГР, но не исходные данные к ней. Их, как и конкретный объект для РГР, задаётся преподавателем.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РГР

РГР должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Тема полностью раскрыта.
 2. Алгоритм расчета теоретически обоснован.
 3. Результаты расчета и графические построения проверены на контрольных примерах.
 4. Пояснительная записка по РГР должна быть оформлена по обычным правилам. К ней предъявляются те же требования, что и к оформлению контрольных работ и рефератов.
- Оценка **ОТЛИЧНО** ставится при выполнении всех этих требований.
- Оценка **ХОРОШО** ставится при выполнении первых трех требований, но пояснительная записка оформлена не достаточно аккуратно.
- Оценка **УДОВЛЕТВРИТЕЛЬНО** ставится при выполнении первых двух требований, но результаты расчёта не проверены на конкретных примерах и допущены ошибки при вычислениях.
- Оценка **НЕУДОВЛЕТВРИТЕЛЬНО** ставится при отсутствии теоретического обоснования алгоритма расчета, т.е. обучающийся полностью не разобрался в теме РГР.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы 1 «Электрические цепи»

1. Законы постоянного тока. Электрические цепи. Применение законов Кирхгофа к расчету электрических цепей.
2. Режимы работы электрических цепей.
3. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Методы свертывания сопротивлений. Замена треугольника звездой.
4. Получение синусоидальной ЭДС. Величины, характеризующие синусоидальные ЭДС, напряжение и ток.
5. Простейшие электрические цепи (с активным сопротивлением, с индуктивным сопротивлением). Реальная катушка.
6. Электрическая цепь с емкостным сопротивлением.
7. Применение комплексных чисел при расчете электрических цепей синусоидального переменного тока.
8. Последовательное соединение активных, индуктивных и емкостных сопротивлений. Резонанс напряжений.
9. Параллельное соединение активных, индуктивных и емкостных сопротивлений. Резонанс токов.
10. Повышение коэффициента мощности.
11. Соединение «звездой» в трехфазных цепях. Векторные диаграммы.
12. Соединение «треугольником» в трехфазных цепях. Векторные диаграммы.
13. Фазные и линейные напряжения и токи в трехфазных цепях.
14. Математическое описание синусоидального переменного тока с использованием теории функций комплексного переменного.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы 2 «Электрические машины»

1. Однофазные трансформаторы. Принцип действия, виды, свойства и область применения. Автотрансформаторы.
2. Трехфазные трансформаторы. Схемы включения обмоток. Методы определения активной мощности и КПД трансформатора.
3. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.
4. Машины постоянного тока (МПТ). Конструкция и принцип действия. Щеточно-коллекторный механизм МПТ. МПТ с независимым возбуждением, последовательным, параллельным и смешанным.
5. Принцип работы МПТ в режимах генератора и электромотора.
6. Применение электрических машин постоянного тока в АПК.
7. Машины переменного тока. Вращающееся магнитное поле, создаваемое обмотками статора синхронных и асинхронных электродвигателей. Зависимость угловой скорости вращения ротора от частоты трехфазного тока, питающего обмотки статора электродвигателя.
8. Синхронный трехфазный генератор и синхронный трехфазный электродвигатель. Конструкция и принцип работы.
9. Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором и фазным ротором. Конструкция и принцип работы.
10. Применение синхронных генераторов, синхронных и асинхронных электроприводов в АПК.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы 3 «Основы электроники»

1. Электроника как наука о взаимодействиях электрических зарядов с электрическими и магнитными полями. Вакуумные и полупроводниковые электронные приборы. Фото- и термоэлектронная эмиссии электронов.
2. Полупроводники n-типа и p-типа. Акцепторные и донорные примеси в кристаллах кремния или германия.
3. Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов (диодов, биполярных транзисторов, полевых транзисторов, тириستоров).
4. Неуправляемые и управляемые выпрямители. Инверторы и конверторы.
5. Электронные усилители на биполярных и полевых транзисторах.

6. Операционные усилители, компараторы, цифровые и аналоговые сигналы. Понятие аналоговой и цифровой электроники
7. Цифровые логические автоматы с памятью и без памяти. Логические автоматы без памяти, логические функции. Интегральные схемы И, ИЛИ, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, исключающее ИЛИ.
8. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, сумматоры. Логические автоматы с памятью. Триггеры.
9. Регистры данных и регистры сдвига. Счетчики импульсов. Запоминающие устройства.
10. Арифметико-логическое устройство, микропроцессор и принцип его работы.
11. Аналогово-цифровой преобразователь и общая схема микроконтроллера.
12. Микропроцессорные автоматические системы управления и регулирования.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

Обучающийся должен дать ответы на 9 вопросов из выше перечисленных (из каждой темы ему дается по 3 вопроса). Оценка ЗАЧТЕНО ставится, если он по каждой из трёх тем дал не менее двух правильных ответов. В противном случае ставится оценка НЕЗАЧТЕНО.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля

1. Что такое электрический заряд?
2. Сформулируйте закон Кулона.
3. Что такое напряженность электрического поля.
4. Что представляют собой силовые линии электрического поля?
5. В чём заключается принцип суперпозиции для электрического поля, созданного произвольной системой точечных зарядов?
6. Чему равна напряженность поля внутри плоского конденсатора?
7. Какое поле называется потенциальным?
8. Чему равна циркуляция вектора напряжённости электростатического поля?
9. Что такое потенциал электростатического поля?
10. В каких единицах в СИ измеряется потенциал электрического поля?
11. Какова связь между модулем напряженности E электрического поля и разностью потенциалов U на обкладках плоского конденсатора?
12. Как защититься от воздействия электростатического поля?
13. Что называется диэлектрической проницаемостью, что она определяет?
14. Что такое электроёмкость? В каких единицах она измеряется в СИ?
15. От чего зависит величина электроёмкости плоского конденсатора?
16. Какая схема соединения конденсаторов позволяет увеличить общую электроёмкость батареи?

17. Какая схема соединения конденсаторов позволяет увеличить общий электрический заряд батареи?
18. Энергия электростатического поля является потенциальной или кинетической?
19. Как изменится энергия конденсатора при увеличении разности потенциалов на его пластинах в два раза?
20. Как изменится энергия конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в два раза?
21. Что такое объёмная плотность энергии электрического поля? Напишите её формулу.
22. Если электрические однородные поля в вакууме и в некоторой среде имеют одну и ту же напряжённость E , то будут ли равны их объёмные плотности энергии?
23. Что такое электрический ток?
24. Что такое сила тока? В каких единицах она измеряется в СИ?
25. Какой ток называется постоянным?
26. Что такое электродвижущая сила? В каких единицах она измеряется в СИ?
27. Что такое напряжение участка цепи?
28. Чему будет равно напряжение на участке цепи при отсутствии в цепи тока?
29. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
30. Сформулируйте закон Ома для полной цепи, куда входит и ЭДС.
31. Что такое сопротивление проводника, чем оно обусловлено, в каких единицах в СИ измеряется?
32. Что такое удельное сопротивление проводника и чем оно обусловлено?
33. Сформулируйте правила Кирхгофа
34. Приведите пример сложной разветвлённой цепи и составьте для неё на основании правил Кирхгофа систему уравнений.
35. Как удельное сопротивление проводника зависит от температуры и чем эта зависимость объясняется?
36. Что такое явление сверхпроводимости?
37. Назовите основные свойства электролита.
38. Чем отличается электрический ток в электролите от электрического тока в проводнике?
39. Что такое электролиз?
40. Сформулируйте законы электролиза.
41. Где и для чего используется электролиз в промышленности?
42. Что такое вакуум в электронике?
43. С помощью чего можно получить свободные носители заряда в вакууме?
44. Объясните принцип действия вакуумного диода.
45. Объясните принцип действия электроннолучевой трубки.
46. Что такое полупроводник?
47. Объясните механизм собственной проводимости чистого полупроводника.
48. Что такое полупроводники *n-типа*? Что является его основным носителем?
49. Что такое полупроводники *p-типа*? Что является его основным носителем?
50. Какие примеси являются донорными, а какие акцепторными? Какого типа полупроводники им соответствуют?
51. Какие процессы протекают в области контакта полупроводника *p-типа* с полупроводником *n-типа*?
52. Объясните принцип действия полупроводникового диода.
53. Что представляет собой биполярный транзистор и для чего его можно использовать в радиоэлектронике?
54. Какие факты свидетельствуют о существовании магнетизма как природного явления?
55. Из каких наблюдений следует существование магнитного поля вокруг магнита?
56. Что такое силовые линии магнитного поля, и какое направление они имеют вне магнита и внутри магнита?
57. В чём разница между магнитными линиями и силовыми линиями электростатического поля?
58. Чем можно определить направление магнитного поля?
59. Какие факты свидетельствуют о том, что магнитное поле создаётся движущимися зарядами и воздействует только на движущиеся заряды?
60. Что является силовой характеристикой магнитного поля? Какими единицами она измеряется в СИ?
61. Сформулируйте закон Ампера.
62. Как определяется направление силы Ампера.
63. Напишите формулу для определения модуля силы Лоренца.
64. В чём суть открытия Фарадея?
65. Что такое магнитная индукция?
66. Что такое магнитный поток? Как он связан с ЭДС индукции?
67. Сформулируйте правило Ленца.
68. Что такое самоиндукция, и какова связь ЭДС самоиндукции с током в проводнике?
69. Что такое индуктивность, в каких единицах в СИ она измеряется?

70. Чему равна энергия магнитного поля проводника с током?
71. Что такое магнитная проницаемость вещества (среды)?
72. Какие вещества называются ферромагнетиками?
73. Что такое напряжённость магнитного поля, какие единицы измерения она имеет в СИ?
74. Каким графиком описывается процесс намагничивания и размагничивания ферромагнетика?
75. Что такое коэрцитивная сила? Покажите на петле гистерезиса (рис. 4.25) отрезок, определяющий величину коэрцитивной силы.
76. Покажите на петле гистерезиса (рис. 4.25) отрезок, определяющий величину остаточного магнитного поля ферромагнетика.
77. Какие вещества называются парамагнетиками?
78. Какие вещества называются диамагнетиками?
79. Почему ЭДС индукции, возникающая в рамке при её вращении в постоянном магнитном поле изменяется по синусоидальному закону?
80. Что такое переменный ток?
81. По какому закону изменяется сила переменного тока в электросети?
82. Как устроен генератор переменного тока?
83. Что представляют собой электромоторы?
84. Что представляет собой трансформатор?
85. Чтобы повышающий трансформатор обеспечил повышение напряжения переменного тока в два раза, каким должно быть отношение числа витков на обмотках трансформатора?
86. Что такое активное сопротивление?
87. Что называется действующим (эффективным) значением переменного тока и напряжения?
88. Что такое индуктивное сопротивление? Чем оно вызвано?
89. Что такое ёмкостное сопротивление? Как оно вычисляется?
90. Каков сдвиг фаз между колебаниями тока и напряжения на катушке индуктивности, конденсаторе и активном сопротивлении?
91. Какие сопротивления называются реактивными и почему?
92. Что называется средней за период мощностью переменного тока? Как её вычислить с помощью действующих значений тока и напряжения?
93. Что представляет собой электромагнитное поле?
94. Как направлены друг относительно друга силовые линии электрического и магнитного поля?
95. В каком направлении распространяется электромагнитная волна относительно векторов напряжённости электрического поля и магнитной индукции?
96. Электромагнитные волны продольные или поперечные?
97. Что такое радиоволны?
98. Сформулируйте закон Гаусса для магнитного поля.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным работам

Тема 1. Цепи однофазного переменного тока. Последовательное и параллельное соединение потребителей в цепях однофазного переменного тока. Явление резонанса

1. Что такое сила тока? В каких единицах она измеряется в СИ?
2. Какой ток называется постоянным?

3. Что такое электродвижущая сила? В каких единицах она измеряется в СИ?
4. Что такое напряжение участка цепи?
5. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
6. Сформулируйте закон Ома для полной цепи, куда входит и ЭДС.
7. Что такое сопротивление проводника, чем оно обусловлено, в каких единицах в СИ измеряется?
8. В чем разница между переменным и постоянным током?

Тема 2. Соединение звездой

1. Какой ток называется трехфазным?
2. Какое электротехническое устройство является источником трехфазного синусоидального тока?
3. Что представляет собой фаза трехфазной системы электроснабжения?
4. Напишите закон, по которому изменяется ток в фазе.
5. На какие углы смещены синусоиды тока в фазах друг от друга в трехфазной системе электроснабжения?
6. Какие потребители трехфазного тока, обмотки которых соединены звездой, можно подключать к трехфазной системе электроснабжения без четвертого (нулевого) провода?
7. Что называется фазным напряжением в трехфазной системе электроснабжения?
8. Что называется линейным напряжением в трехфазной системе электроснабжения?

Тема 3. Соединение треугольником

1. Начертите схему соединения звездой обмоток трехфазного потребителя электроэнергии.
2. Напишите уравнения, связывающие линейные напряжения с фазными при соединении звездой.
3. Напишите уравнения, связывающие линейные токи с фазными при соединении звездой.
4. Начертите схему соединения треугольником обмоток трехфазного потребителя электроэнергии.
5. Напишите уравнения, связывающие линейные токи с фазными при соединении треугольником.
6. Напишите уравнения, связывающие линейные напряжения с фазными при соединении треугольником.
7. Постройте векторные диаграммы для токов и напряжений при соединении треугольником.
8. Как вычисляется активная мощность трехфазной системы?

Тема 4. Трансформатор

1. Объясните устройство и принцип действия трансформатора.
2. Перечислите потери в трансформаторе и объясните их физическую природу.
3. Почему сердечник трансформатора собирают из тонких листов трансформаторной стали, изолированных друг от друга?
4. Что называется коэффициентом трансформации?
5. Почему при любом изменении нагрузки трансформатора магнитный поток в его сердечнике остается практически неизменным?
6. Каково устройство трехфазного трансформатора?
7. Объясните устройство автотрансформатора.
8. Как соединяются между собой обмотки трехфазного трансформатора?

Тема 5. Машины постоянного тока

1. Какие преобразования энергии из одного вида в другой производят машины постоянного тока?
2. Назовите закон-явление, на основе которого работают машины постоянного тока.
3. Объясните принцип работы электрической машины постоянного тока в режиме генератора.
4. Объясните принцип работы электрической машины постоянного тока в режиме двигателя.
5. Как называется подвижная часть машины постоянного тока?
6. Напишите зависимость крутящего момента якоря от магнитного потока индуктора машины постоянного тока.
7. Напишите зависимость ЭДС индукции якоря от магнитного потока индуктора машины постоянного тока.
8. Какую роль играет коллекторно-щеточный механизм в машинах постоянного тока?

Тема 6. Синхронный генератор

1. Объясните разницу между синхронными и асинхронными машинами переменного тока.
2. В чем смысл обратимости электрических машин?
3. Назовите преимущества синхронного генератора в сравнении с генератором постоянного тока.
4. Назовите закон-явление, на основе которого работают синхронные генераторы.
5. Каков принцип действия и основные элементы конструкции трехфазного синхронного генератора?
6. Почему сердечник статора трехфазного синхронного генератора собирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?
7. Что представляет собой ротор трехфазного синхронного генератора?
8. Какие существуют схемы соединения трехфазной обмотки якоря генератора?

Тема 7. Асинхронный двигатель

1. Назовите закон-явление, на основе которого работают асинхронные двигатели.
2. Каков принцип действия и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
3. Каков принцип действия и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором?
4. Дайте объяснение, почему при питании обмоток статора трехфазным током создается вращающееся магнитное поле с угловой скоростью вращения, пропорциональной частоте переменного трехфазного тока.
5. Назовите основные преимущества асинхронных двигателей в сравнении с двигателями постоянного тока.
6. Какую конструкцию имеет короткозамкнутый ротор асинхронного двигателя?
7. Какую конструкцию имеет фазный ротор асинхронного двигателя?
8. Какие методы регулирования скорости асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором наиболее эффективны на сегодняшний день?

Тема 8. Испытание управляемого выпрямителя

1. Назовите полупроводниковые приборы, которые вам известны.
2. Что такое полупроводник? Какими основными свойствами он обладает?
3. В чем разница между полупроводниками р- и n-типа?
4. Какие физические явления возникают на контактной поверхности между полупроводниками р- и n-типа?
5. Что собой представляет полупроводниковый диод? Назовите его преимущества над вакуумным диодом.
6. Начертите схему диодного моста однофазного двухполупериодного выпрямителя. Объясните по этой схеме процесс преобразования переменного синусоидального тока в постоянный по направлению пульсирующий ток.
7. Какова конструкция биполярного транзистора?
8. Какой полупроводниковый прибор называется тиристором? Укажите область его применения.

Тема 9. Транзисторный усилитель

1. Объясните принцип работы биполярного транзистора в режиме усиления.
2. Объясните принцип работы биполярного транзистора в режиме ключа.
3. Какова конструкция полевого транзистора, каков принцип его работы?
4. Какой из транзисторов управляется сигналом тока, а какой – сигналом напряжения?
5. Что такое каскад усиления и усилительный элемент?
6. Какие существуют схемы включения биполярного транзистора?
7. Какая схема включения биполярного транзистора используется в каскаде усиления?
8. Что представляет собой операционный усилитель?

Тема 10. Логические элементы

25. Что в самом общем случае представляет собой логический автомат?
26. В чём разница между логическими автоматами с памятью и без памяти?
27. К какому классу логических автоматов относятся логические элементы?
28. Какими способами можно задать закон действия логического элемента?
29. Задайте законы для логических элементов И, ИЛИ, НЕ в виде таблиц истинности.

30. Выходные сигналы некоторого логического элемента определяются через два входных сигнала x_1 и x_2 следующими д.н.ф. $y_1 = x_1 \text{ И } (\text{НЕ} x_2)$ ИЛИ $(\text{НЕ} x_1) \text{ И } x_2$ и $y_2 = x_1$ ИЛИ $(\text{НЕ} x_1) \text{ И } x_2$. Построить таблицу истинности этого логического элемента и собрать его схему с использованием элементов И, ИЛИ, НЕ.
31. Используя логические элементы ИЛИ-НЕ, собрать схему элемента И.
32. Используя логические элементы ИЛИ-НЕ, собрать схему элемента ИЛИ.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам лабораторных работ

Оценка ОТЛИЧНО ставится, если обучающийся правильно ответил на все 8 вопросов.
Оценка ХОРОШО ставится, если обучающийся правильно ответил только на 6-7 вопросов.
Оценка УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится, если обучающийся ответил только на 4-5 вопросов.
Оценка НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится, если обучающийся дал менее 4 правильных ответов не 8 вопросов.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование;

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие все лабораторные работы (согласно рабочей программе), сдавшие и защитившие свои РГР, восстановившие пропущенные лекции и не имеющие других задолженностей по данной дисциплине.

Обучающийся получает вопрос и после подготовки дает по нему развернутый ответ. Во время ответа экзаменатор может задавать дополнительные вопросы на знание материала. В отличие от основного вопроса дополнительные вопросы не требуют поиска правильного решения в результате долгого обдумывания, на них обучающийся должен отвечать сразу. Прием зачета проводится в форме беседы, при этом обучающийся может пользоваться заранее заготовленным конспектом ответа.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы дифференцированного зачета

Результаты дифференцированного зачета определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1. Основная литература	
Рыбков И. С. Электротехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ И. С. Рыбков. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 160 с.	http://znanium.com .
2. Дополнительная литература	
Аносов, В. Н. Повышение эффективности систем тягового электропривода автономных транспортных средств [Электронный ресурс] : монография / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 220 с.	http://znanium.com .
Борисевич, А. В. Энергосберегающее векторное управление асинхронными электродвигателями: обзор состояния и новые результаты [Электронный ресурс] : монография / А. В. Борисевич. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 104 с.	http://znanium.com .
Автомобильная промышленность : ежемес. науч.-техн. журн. - М. : Машиностроение ; М., 1930 -	НСХБ
Иванов И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - СПб.: Лань, 2019. - 736 с.	http://e.lanbook.com
Касаткин А. С. Электротехника: учеб. для вузов/ А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - М.: Академия, 2005. - 538 с.	НСХБ
Электропривод и электрооборудование : учебник / А. П. Коломиец [и др.]. - М. : КолосС, 2007. - 327 с.	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА, необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM		http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)		http://www.studentlibrary.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс		Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:		
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ