Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a2b20e244c728abe266fab35e0d50210dcf0e75e03e5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информатики и вычислительной техники им. В.К. Буторина

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ Т.В. Бурнышева

« 27 » февраля 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.08 Электротехника, электроника и схемотехника

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Уровень бакалавриата

Программа
Академический бакалавриат

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата 4

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 8

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) 12

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 26

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 27

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине 27

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы 30

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций 50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 52

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины 53

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 53

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) 54

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 55

12. Иные сведения и (или) материалы 55

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 55

12.2 Занятия, проводимые в интерактивных формах 56

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целями освоения дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» являются:

1. Формирование у будущих бакалавров в области информатики и вычислительной техники знаний: физических процессов, протекающих в электрических цепях, электротехнических устройствах и электронных приборах; теоретических принципов построения и функционирования электротехнических и электронных устройств; методов анализа и синтеза электрических и электронных цепей; инженерных методик синтеза отдельных видов электротехнических и аналоговых электронных схем, методик синтеза цифровых схем (аналоговая и цифровая схемотехника); принципов построения, параметров и характеристик элементов ЭВМ; а также умений применения изученных методов расчета и конструирования электрических и электронных цепей в повседневной инженерной деятельности.
2. Формирование общекультурных и профессиональных компетенций:
   - Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (**ОПК-4**);

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками (владениями) по дисциплине «Электротехника, электроника и схемотехника»:

Коды компетенции	**Результаты освоения ООП *Содержание компетенций***	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-4	способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Знать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; - навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Электротехника и электроника и схемотехника» входит в цикл базовых дисциплин Б1 подготовки студентов по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Данная дисциплина изучается на третьем курсе в пятом и шестом семестрах.

Изучение дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» сопровождается лабораторным практикумом.

Роль дисциплины «Электротехника и электроника и схемотехника» состоит в обучении студента основным методам расчета электрических и электронных устройств, терминологии и практическим навыкам анализа и синтеза электрических и электронных цепей и устройств (схемотехнического проектирования), а также базовым навыкам работы с электрическими и электронными устройствами, включая базовые понятия электробезопасности при производстве работ.

Приступая к изучению дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника», студент должен обладать знаниями, умениями и навыками в объеме, предусмотренном программой дисциплины «Физика» по направлению подготовка «Информатика и вычислительная техника» из разделов:

- электричество;
- физика твердого тела;
- ядерная физика;
- квантовая физика.

Также студент предусмотренном должен обладать знаниями, умениями и навыками в объеме, предусмотренном программой дисциплин по высшей математике по направлению подготовка «Информатика и вычислительная техника» из разделов:

- линейная алгебра матричное исчисление;
- дифференциальное и интегральное исчисление;
- обыкновенные дифференциальные уравнения;
- дифференциальные уравнения в частных производных;
- комплексные числа и теория функций комплексного переменного;
- интегральные преобразования и операционное исчисление.

К учебным дисциплинам, так или иначе влияющим на качество получаемых знаний по данной дисциплине, относятся:

- Информатика – в части основ программирования и работы с пакетами прикладного программного обеспечения в визуальных средах.

Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения дисциплин: «Сети и телекоммуникации», «Параллельные и распределенные вычислительные системы», и Производственная преддипломная практика.

Таблица 1. Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	**Предшествующие дисциплины**	**Данная дисциплина**	**Последующие дисциплины**
ОПК-4	➢ ЭВМ и периферийные устройства (3-й сем-р) ➢ Операционные системы (3-й сем)	**Электротехника, электроника и схемотехника (5,6 семестры)**	➢ Производственная преддипломная практика ➢ Сети и телекоммуникации

Таблица 2. Входные знания, умения, навыки, необходимые для изучения данной дисциплины и формирования отдельных компетенций

Компетенция	**Знания**	**Умения**	**Навыки**
ОПК-5	• фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики; • основы математики на уровне, необходимом для решения стандартных задач профессиональной деятельности	• применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;	• элементами функционального анализа; • численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, теории графов и теории алгоритмов;
ОПК-2	• виды программных средств для использования в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека	• применять программные документы, определяющие методики использования программных средств для решения практических задач в своей профессиональной деятельности • осваивать и применять программные средства для решения практических задач в своей профессиональной деятельности;	• современными программными средствами для решения практических задач в в в своей профессиональной деятельности

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10** зачетных единиц (**ЗЕТ**), **360** академических часа.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	Для очной формы обучения	**Для очно-заочной формы обучения**
Общая трудоемкость дисциплины	360	360
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	122	84
Аудиторная работа (всего):	122	84
в том числе:		
Лекции	56	28
Семинары, практические занятия	66	56
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа (всего):	202	240
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование	-	-
Творческая работа (эссе)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	202	240
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	36	36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			учебная работа		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	практические занятия		
1	Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля	12	4	4	4	Тест
2	Раздел 2. Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	16	4	4	8	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
3	Раздел 3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи	16	4	6	6	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
4	Раздел 4. Трехфазные цепи переменного тока	14	4	4	6	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
5	Раздел 5. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	12	4	4	4	Контрольная работа
6	Раздел 6. Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	18	4	6	8	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
7	Раздел 7. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	12	4	4	4	Тест
8	Раздел 8. Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей	12	4	4	4	Тест

9	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них	12	4		8	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
10	Раздел 10. Электрические измерения и приборы	10	0		10	Доклад, дискуссия
11	Раздел 11. Электрические машины	10	0		10	Доклад, дискуссия Отчет о выполнении лабораторной работы
12	Промежуточная аттестация обучающегося	0				Диф.зачет
	Итого за V семестр	144	36	36	72	
13	Раздел 12. Физические основы электроники	18	2	2	14	Тест
14	Раздел 13. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов	18	4	6	8	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
15	Раздел 14. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях	18	2	4	12	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
16	Раздел 15. Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники	18	2	4	12	Отчет о выполнении лабораторной работы
17	Раздел 16. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы	18	2	4	12	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
18	Раздел 17. Аналоговые и цифровые электронные ключи	18	0	0	18	Тест
19	Раздел 18. Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы	18	2	2	14	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
20	Раздел 19. Цифровая схемотехника. Последовательностные цифровые устройства	18	2	4	12	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
21	Раздел 20. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	18	2	2	14	Доклад, дискуссия

22	Раздел 21. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	18	2	2	14	Доклад, дискуссия
23	Промежуточная аттестация обучающегося	36				Экзамен
	Итого за VI семестр	216	20	30	130	
Всего		**360**	**56**	**66**	**202**	

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			учебная работа		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	практические занятия		
1	Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля	12	2	4	6	Тест
2	Раздел 2. Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	16	2	4	10	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
3	Раздел 3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи	16	2	6	8	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
4	Раздел 4. Трехфазные цепи переменного тока	14	2	4	8	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
5	Раздел 5. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	12	2	4	6	Контрольная работа
6	Раздел 6. Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	18	2	6	10	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
7	Раздел 7. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	12	2	4	6	Тест

8	Раздел 8. Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей	12	2	4	6	Тест
9	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них	12	2		10	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
10	Раздел 10. Электрические измерения и приборы	10	0		10	Доклад, дискуссия
11	Раздел 11. Электрические машины	10	0		10	Доклад, дискуссия Отчет о выполнении лабораторной работы
12	Промежуточная аттестация обучающегося	0				Диф.зачет
	Итого за V семестр	144	18	36	90	
13	Раздел 12. Физические основы электроники	18	1	2	15	Тест
14	Раздел 13. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов	18	2	4	12	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
15	Раздел 14. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях	18	1	2	15	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
16	Раздел 15. Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники	18	1	2	15	Отчет о выполнении лабораторной работы
17	Раздел 16. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы	18	1	2	15	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
18	Раздел 17. Аналоговые и цифровые электронные ключи	18	0	0	18	Тест
19	Раздел 18. Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы	18	1	2	15	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
20	Раздел 19. Цифровая схемотехника. Последовательностные цифровые устройства	18	1	2	15	Контрольная работа Отчет о вы-

						полнении лабораторной работы
21	Раздел 20. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	18	1	2	15	Доклад, дискуссия
22	Раздел 21. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	18	1	2	15	Доклад, дискуссия
23	Промежуточная аттестация обучающегося	36				Экзамен
	Итого за VI семестр	216	10	20	150	
Всего		**360**	**28**	**56**	**240**	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
V семестр		
1	Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля	Понятие об электромагнитном поле. Интегральные и дифференциальные соотношения между основными величинами, характеризующими поле. Подразделение электротехнических задач на цепные и полевые. Пассивные (резистор, индуктивная катушка, конденсатор) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Схемы замещения электротехнических устройств.
2	Раздел 2. Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	2.1 Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Активные (источники ЭДС и тока) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Взаимные преобразования активных элементов. 2.2 Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные с одним и несколькими источниками энергии, с сосредоточенными и распределенными параметрами. 2.3 Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа. Принципы суперпозиции, компенсации и взаимности. Теорема об эквивалентном активном двухполюснике. 2.4 Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Общие принципы расчета цепей. Упрощение структуры цепей методом эквивалентных преобразований (трансфигурации). Анализ и расчет неразветвленных электрических цепей с одним и несколькими источниками энергии. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения законов Кирхгофа, методов: контурных токов, узловых напряжений, эквивалентного активного двухполюсника.
3	Раздел 3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи	3.1 Способы представления и параметры синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения). 3.2 Составление дифференциальных уравнений для анализа цепей с последовательным и параллельным соединением элементов и их решение. Актив-

		ное, реактивное и полное сопротивления ветви. Векторная диаграмма напряжений и треугольник сопротивлений ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) и его технико-экономическое значение. 3.3 Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Комплексные схемы замещения электрических цепей. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях синусоидального тока. 3.4 Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Частотные свойства цепей переменного тока.
4	Раздел 4. Трехфазные цепи переменного тока	4.1 Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Элементы трехфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. 4.2 Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников. Соотношения между фазными и линейными напряжениями в симметричной системе ЭДС источника. 4.3 Соединения приемников трехфазной цепи звездой и треугольником и особенности их расчета при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. 4.4 Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности. 4.5 Техника безопасности при эксплуатации трехфазных устройств
5	Раздел 5. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	5.1 Периодические несинусоидальные воздействия и разложение их в ряд Фурье. Особенности расчета коэффициентов ряда Фурье при наличии симметрии в форме сигналов. 5.2 Максимальные, средние и действующие напряжения (токи). 5.3 Анализ простейших частотно-избирательных цепей при последовательном (параллельном) включении реактивных элементов. 5.4 Электрические схемы и принципы работы простейших сглаживающих и резонансных устройств. 5.5 Мощности в цепях несинусоидального тока. 5.6 Особенности работы трехфазных цепей несинусоидального тока.
6	Раздел 6. Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	6.1 Понятие о переходных процессах; коммутация, собственные колебания цепи и вынужденный режим. Переходные процессы в цепях первого порядка при включении источников постоянных сигналов. Переходные процессы в цепи, содержащей индуктивный, емкостной и резистивный элементы (колебательный, апериодический и критический режимы). 6.4 Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторные уравнения и схемы замещения элементов цепи. Анализ переходных процессов в цепях с помощью преобразования Лапласа. Использование теоремы запаздывания для получения изображений сигналов. 6.5 Передаточная функция цепи и ее связь с импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи. Связь передаточных функций с дифференциальными уравнениями цепи и частотами ее собственных колебаний.
7	Раздел 7. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	7.1 Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы. 7.2 Анализ и расчет цепей постоянного тока с нелинейными элементами при последовательном и параллельном их включении. 7.3 Анализ и расчет цепей переменного тока с нелинейными элементами. Инерционные и безынерционные нелинейные элементы. 7.4 Методы расчета нелинейных электрических цепей с применением ЭВМ.
8	Раздел 8. Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей	8.1 Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. 8.2 Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи без воздушного зазора в магнитопроводе и с воздушным зазором. Схемы замещения магнитных цепей. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей.
9	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них	9.1. Понятие о цепях с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения линии с распределенными параметрами. Решение уравнения линии. Волновое сопротивление. Определение напряжения и тока в любой точке линии. 9.2. Падающие и отраженные волны. Фазовая скорость. Линия без искажений. Согласованная нагрузка. Входное сопротивление нагруженной линии. Стоячие волны в линии без потерь. Бегущие, стоячие и смешанные волны в линии без потерь. Цепная схема.

		9.3. Падающие и отраженные волны на линии. Электромагнитные процессы при движении прямоугольной волны по линии. Схема замещения линии. Переходные процессы при включении линии. Линия задержки.
VI семестр		
10	Раздел 12. Физические основы электроники	12.1 Состояния электрона в атоме, связи атомов в кристаллах, кристаллическая решетка. Фононы. Энергетические уровни электрона в изолированном атоме. Обобществление электронов в кристалле. Волновая функция электрона в кристалле. Движение электрона в кристалле под действием внешней силы. Заполнение зон электронами и деление тел на металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственные полупроводники. Понятие о дырках. Локальные уровни в запрещенной зоне. Примесные полупроводники. 12.2 Генерация электронно-дырочных пар. Тепловая генерация. Концентрация носителей заряда в собственном полупроводнике. Уровень Ферми. Положение уровня Ферми и концентрация свободных носителей заряда в собственных полупроводниках. Концентрация носителей заряда и положение уровня Ферми в примесных полупроводниках. Полевая генерация носителей заряда. Генерация носителей заряда при соударениях. Процессы рекомбинации носителей заряда. Время жизни носителей. 12.3 Явления переноса зарядов. Дрейф зарядов в электрическом поле. Диффузия носителей заряда в полупроводниках. Понятие подвижности носителей заряда и ее зависимость от температуры. Электропроводность полупроводников. Равновесные и неравновесные носители заряда. Квазиуровни Ферми. Дрейф и диффузия неравновесных носителей. Уравнения непрерывности. 12.4 Понятие электрического перехода. Переход металл – полупроводник. Вольт – амперная характеристика (ВАХ) перехода. Переход между полупроводниками n и p типов. Понятие симметричного и несимметричного перехода. p-n переход в равновесном состоянии. p-n переход, смещенный в прямом направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в прямом направлении. p-n переход, смещенный в обратном направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в обратном направлении. Импульсные и высокочастотные свойства p-n перехода. Емкости p-n перехода. Пробой p-n перехода.
11	Раздел 13. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов	13.1 Полупроводниковые диоды. Маломощные выпрямительные диоды. Принцип действия, ВАХ. Импульсные диоды, стабилитроны, варикапы. Принцип действия, ВАХ и параметры. Туннельные и лавинно – пролетные диоды. Понятие о схемах замещения электронных приборов. Схема замещения полупроводникового диода. Коммутационные потери в диодах. 13.2 Биполярный транзистор. Устройство. Основные процессы происходящие в транзисторе (принцип действия). Эффект модуляции толщины базы (эффект Эрли). Схемы включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ). Модель Эберса – Молла. Статические параметры биполярного транзистора. 13.3 Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Устройство. Принцип действия. Схемы включения полевого транзистора. Статические характеристики полевого транзистора с управляющим p-n переходом. Частотные свойства. Схемы замещения и параметры транзистора. Разновидности полевых транзисторов с управляющим p-n переходом. 13.4 Полевой транзистор с изолированным затвором (МДП-транзистор). Устройство, классификация. Принцип действия. Особенности протекания физических процессов. Статические характеристики полевых транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами. Эквивалентные схемы замещения, параметры транзисторов. Ключевой режим работы полевых транзисторов с изолированным затвором. Переходные характеристики полевых транзисторов при работе в ключевом режиме. 13.5 Тиристоры. Диодный тиристор (динистор). Устройство, принцип действия, вольт – амперная характеристика. Триодный тиристор (тринистор). Устройство, принцип действия, особенности отпирания по управляющему электроду. Вольт амперная характеристика силового тринистора.
12	Раздел 14. Аналоговая схемотехника. Усилительные	14.1 Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные

	каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях	характеристики. Режимы работы и температурная стабилизация. 14.2 Понятие о многокаскадных усилителях. Усилители мощности. Понятие об избирательных усилителях. 14.3 Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады. 14.4 Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя.
13	Раздел 15. Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники	15.1 Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. 15.2 Электрические фильтры. 15.3 Стабилизаторы напряжения и тока. Внешние характеристики.
14	Раздел 16. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы	16.1 Схемы, свойства и применение операционных усилителей (ОУ). 16.2 Дифференцирующие усилители, сумматоры и интеграторы на базе ОУ 16.3 Усилители переменного тока. Измерительные усилители. 16.4 Активные фильтры. 16.5 Аналоговые компараторы. Ограничители. 16.6 Генераторы. 16.7 Аналоговые перемножители сигналов. 16.8 Логарифмические усилители.
15	Раздел 18. Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы	18.1 Принципы построения логических элементов. Основные электрические параметры и эксплуатационные характеристики логических микросхем. Разновидности логических интегральных микросхем: ТТЛ, ЭСЛ, КМОП. Перспективные типы логических микросхем. 18.2. Основы синтеза комбинационных схем. Кодовые преобразователи. Шифраторы и дешифраторы. Логические коммутаторы (мультиплексоры и де мультиплексоры). Сумматоры. Схемы ускоренного переноса. Двоичные компараторы. 18.3. Минимизация логических функций, синтез комбинационных цифровых устройств.
16	Раздел 19. Цифровая схемотехника. Последовательностные цифровые устройства	19.1. Элементы оперативной памяти-триггеры. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. D-триггеры и T-триггеры. 19.2. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. 19.3 Регистры памяти и сдвига. 19.4. Цифровые автоматы. Автоматы Мили и Мура. Синтез цифровых автоматов.
17	Раздел 20. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	20.1 Классификация способов АЦП - ЦАП преобразований; ЦАП с прецизионными резистивными матрицами. 20.2 АЦП циклического равномерного и поразрядного уравновешивания. Следящее уравновешивание. АЦП двойного интегрирования.
18	Раздел 21. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	21.1 Основные задачи автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем. 21.2 Математические модели аналоговых и цифровых элементов электронных схем. 21.3 Построение математических моделей электронных схем по структурным и принципиальным схемам. 21.4 Математические методы, применяемые при решении задач анализа и синтеза электронных схем.

4.2.2 Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
V семестр		
1	Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля	Интегральные и дифференциальные соотношения между основными величинами, характеризующими поле. Пассивные (резистор, индуктивная катушка, конденсатор) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Явление взаимоиндукции.
2	Раздел 2. Основные законы	2.1 Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов

	и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Активные (источники ЭДС и тока) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Взаимные преобразования активных элементов. 2.2 Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные с одним и несколькими источниками энергии, с сосредоточенными и распределенными параметрами. 2.3 Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа. Принципы суперпозиции, компенсации и взаимности. Теорема об эквивалентном активном двухполюснике. 2.4 Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Общие принципы расчета цепей. Упрощение структуры цепей методом эквивалентных преобразований (трансфигурации). Анализ и расчет неразветвленных электрических цепей с одним и несколькими источниками энергии. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения законов Кирхгофа, методов: контурных токов, узловых напряжений, эквивалентного активного двухполюсника.
3	Раздел 3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи	3.3 Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Комплексные схемы замещения электрических цепей. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях синусоидального тока. 3.5 Понятие о линейных четырехполюсниках. Уравнения матрицы и параметры четырехполюсников. 3.6 Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью. Основные понятия индуктивно-связанных элементов. Особенности анализа цепей с индуктивно-связанными элементами; трансформатор в линейном режиме, идеальный трансформатор.
4	Раздел 4. Трехфазные цепи переменного тока	4.3 Соединения приемников трехфазной цепи звездой и треугольником и особенности их расчета при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. 4.4 Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности. 4.5 Техника безопасности при эксплуатации трехфазных устройств
5	Раздел 5. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	5.2 Максимальные, средние и действующие напряжения (токи). 5.3 Анализ простейших частотно-избирательных цепей при последовательном (параллельном) включении реактивных элементов. 5.4 Электрические схемы и принципы работы простейших сглаживающих и резонансных устройств. 5.5 Мощности в цепях несинусоидального тока.
6	Раздел 6. Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	6.2 Уравнения цепи через переменные состояния. Аналитическое решение уравнений состояния. Уравнения связи. Численное решение уравнений состояния. (Самостоятельное изучение). 6.3 Единичные ступенчатая и импульсная функции. Переходная и импульсная характеристики цепи. Определение реакции цепи при воздействии сигналов произвольной формы: интегралы наложения с использованием переходной и импульсной характеристик цепи (Интеграл Дюамеля). (Самостоятельное изучение) 6.4 Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторные уравнения и схемы замещения элементов цепи. Анализ переходных процессов в цепях с помощью преобразования Лапласа. Использование теоремы запаздывания для получения изображений сигналов.
7	Раздел 7. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	7.2 Анализ и расчет цепей постоянного тока с нелинейными элементами при последовательном и параллельном их включении. 7.3 Анализ и расчет цепей переменного тока с нелинейными элементами. Инерционные и безынерционные нелинейные элементы. 7.4 Методы расчета нелинейных электрических цепей с применением ЭВМ.
8	Раздел 8. Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей	8.2 Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи без воздушного зазора в магнитопроводе и с воздушным зазором. Схемы замещения магнитных цепей. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей.
9	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные	9.1. Определение напряжения и тока в любой точке линии. 9.2.Линия без искажений. Согласованная нагрузка. Входное сопротивление нагруженной линии. Стоячие волны в линии без потерь. Бегущие, стоячие и

	процессы в них	смешанные волны в линии без потерь. Цепная схема. 9.3. Падающие и отраженные волны на линии. Электромагнитные процессы при движении прямоугольной волны по линии. Схема замещения линии. Переходные процессы при включении линии. Линия задержки.
10	Раздел 10. Электрические измерения и приборы	11.1 Измерения электрических и неэлектрических величин. Методы измерений: прямые и косвенные, непосредственной оценки и сравнения. Меры и преобразователи. Метрологические характеристики средств измерений. 11.2 Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. 11.3 Преобразователи неэлектрических величин: генераторные и параметрические. 11.4 Понятие о мостовых и компенсационных методах измерений электрических и неэлектрических величин. 11.5 Понятие об автоматических регистрирующих измерительных приборах и автоматизированных системах управления технологическими процессами.
11	Раздел 11. Электрические машины	12.1 Понятие электрической машины, основные электромагнитные и электромеханически епроцессы, происходящие в электрической машине. Понятие обобщенной машины. 12.2 Трансформаторы. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение. 12.3 Асинхронные электрические машины. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение. 12.4 Синхронные машины. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение. 12.5 Машины постоянного тока. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение.
VI семестр		
12	Раздел 12. Физические основы электроники	12.1 Состояния электрона в атоме, связи атомов в кристаллах, кристаллическая решетка. Фононы. Энергетические уровни электрона в изолированном атоме. Обобществление электронов в кристалле. Волновая функция электрона в кристалле. Движение электрона в кристалле под действием внешней силы. Заполнение зон электронами и деление тел на металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственные полупроводники. Понятие о дырках. Локальные уровни в запрещенной зоне. Примесные полупроводники. 12.2 Генерация электронно-дырочных пар. Тепловая генерация. Концентрация носителей заряда в собственном полупроводнике. Уровень Ферми. Положение уровня Ферми и концентрация свободных носителей заряда в собственных полупроводниках. Концентрация носителей заряда и положение уровня Ферми в примесных полупроводниках. Полевая генерация носителей заряда. Генерация носителей заряда при соударениях. Процессы рекомбинации носителей заряда. Время жизни носителей. 12.3 Явления переноса зарядов. Дрейф зарядов в электрическом поле. Диффузия носителей заряда в полупроводниках. Понятие подвижности носителей заряда и ее зависимость от температуры. Электропроводность полупроводников. Равновесные и неравновесные носители заряда. Квазиуровни Ферми. Дрейф и диффузия неравновесных носителей. Уравнения непрерывности. 12.4 Понятие электрического перехода. Переход металл – полупроводник. Вольт – амперная характеристика (ВАХ) перехода. Переход между полупроводниками n и p типов. Понятие симметричного и несимметричного перехода. p-n переход в равновесном состоянии. p-n переход, смещенный в прямом направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в прямом направлении. p-n переход, смещенный в обратном направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в обратном направлении. Импульсные и высокочастотные свойства p-n перехода. Емкости p-n перехода. Пробой p-n перехода.
13	Раздел 13. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов	13.1 Полупроводниковые диоды. Маломощные выпрямительные диоды. Принцип действия, ВАХ. Импульсные диоды, стабилитроны, варикапы. Принцип действия, ВАХ и параметры. Туннельные и лавинно – пролетные диоды. Понятие о схемах замещения электронных приборов. Схема замещения полупроводникового диода. Коммутационные потери в диодах.

		13.2 Биполярный транзистор. Устройство. Основные процессы происходящие в транзисторе (принцип действия). Эффект модуляции толщины базы (эффект Эрли). Схемы включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ). Модель Эберса – Молла. Статические параметры биполярного транзистора. Модель в области малого сигнала (линейная модель транзистора). Динамические параметры и частотные свойства биполярного транзистора. Зависимость параметров транзистора от режима и температуры. Параметры транзистора как четырехполюсника (h-параметры). Характеристики и параметры транзистора в схеме ОЭ. 13.3 Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Устройство. Принцип действия. Схемы включения полевого транзистора. Статические характеристики полевого транзистора с управляющим p-n переходом. Частотные свойства. Схемы замещения и параметры транзистора. Разновидности полевых транзисторов с управляющим p-n переходом. 13.4 Полевой транзистор с изолированным затвором (МДП-транзистор). Устройство, классификация. Принцип действия. Особенности протекания физических процессов. Статические характеристики полевых транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами. Эквивалентные схемы замещения, параметры транзисторов. 13.5 Тиристоры. Диодный тиристор (динистор). Устройство, принцип действия, вольт – амперная характеристика. Триодный тиристор (тринистор). Устройство, принцип действия, особенности отпирания по управляющему электроду. Вольт амперная характеристика силового тринистора. Переходные процессы в тиристорах, эффект du/dt, тиристоры с закороченным катодом. Коммутационные потери в силовых тиристорах. Неодномерные процессы в силовых тиристорах, эффект di/dt. 13.6 Интегральные микросхемы: классификация, маркировка, назначение. 13.7 Индикаторные приборы. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Понятие об оптоэлектронных приборах.
14	Раздел 14. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях	14.1 Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Режимы работы и температурная стабилизация. 14.2 Понятие о многокаскадных усилителях. Усилители мощности. Понятие об избирательных усилителях. 14.3 Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады. 14.4 Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя.
15	Раздел 15. Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники	15.1 Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. 15.2 Электрические фильтры. 15.3 Стабилизаторы напряжения и тока. Внешние характеристики.
16	Раздел 16. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы	16.1 Схемы и свойства (ОУ). 16.2 Дифференцирующие усилители, сумматоры и интеграторы на базе ОУ 16.3 Усилители переменного тока. Измерительные усилители. 16.4 Активные фильтры. 16.5 Аналоговые компараторы. Ограничители. 16.6 Генераторы. 16.7 Аналоговые перемножители сигналов. 16.8 Логарифмические усилители.
17	Раздел 17. Электронные ключи	17.1 Ключевые устройства на биполярных и полевых транзисторах. 17.2 Быстродействие ключей и способы его повышения. 17.3 Аналоговые ключи. Силовые ключи. 17.4 Ключевые устройства на интегральных микросхемах.
18	Раздел 18. Цифровая схемотехника. Типовые комбинационные схемы	18.1 Принципы построения логических элементов. Основные электрические параметры и эксплуатационные характеристики логических микросхем. Разновидности логических интегральных микросхем: ТТЛ, ЭСЛ, КМОП, ТЛ. Перспективные типы логических микросхем. 18.2. Основы синтеза комбинационных схем. Кодовые преобразователи. Шифраторы и дешифраторы. Логические коммутаторы (мультиплексоры и де мультиплексоры). Сумматоры. Схемы ускоренного переноса. Двоичные компараторы.

		18.3. Минимизация логических функций, синтез комбинационных цифровых устройств.
19	Раздел 19. Цифровая схемотехника. Последовательностные цифровые устройства	19.1. Элементы оперативной памяти-триггеры. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. D-триггеры и T-триггеры. Универсальные JK-триггеры. 19.2. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Синтез синхронных и асинхронных суммирующих, вычитающих и реверсивных счетчиков. 19.3 Регистры памяти и сдвига. 19.4. Цифровые автоматы. Автоматы Мили и Мура. Синтез цифровых автоматов.
20	Раздел 20. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	20.1 Классификация способов АЦП - ЦАП преобразований; ЦАП с прецизионными резистивными матрицами. 20.2 АЦП циклического равномерного и поразрядного уравновешивания. Следящее уравновешивание. АЦП двойного интегрирования.
21	Раздел 21. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	21.1 Основные задачи автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем. 21.2 Математические модели аналоговых и цифровых элементов электронных схем. 21.3 Построение математических моделей электронных схем по структурным и принципиальным схемам. 21.4 Математические методы, применяемые при решении задач анализа и синтеза электронных схем.

4.2.3 Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		V семестр
1	Раздел 2. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	2.1 Активные (источники ЭДС и тока) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Взаимные преобразования активных элементов. 2.4 Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Общие принципы расчета цепей. Упрощение структуры цепей методом эквивалентных преобразований (трансфигурации). Анализ и расчет неразветвленных электрических цепей с одним и несколькими источниками энергии. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения законов Кирхгофа, методов: контурных токов, узловых напряжений, эквивалентного активного двухполюсника. **Лабораторная работа №1. Методы расчета электрических цепей постоянного тока** ***Цель работы: знакомство с идеальными и реальными источниками, экспериментальная проверка основных соотношений в цепях постоянного тока, а также методов расчета цепей на постоянном токе.*** ***Требуется:*** 1) Исследовать работу идеальных и реальных источников тока и ЭДС при изменении нагрузки. 2) Экспериментально проверить выполнение законов Кирхгоффа в электрических цепях постоянного тока. 3) Экспериментально проверить анализ электрической цепи постоянного тока, выполненный методом узловых потенциалов. 4) Оформить и защитить отчет по работе.
2	Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Двух– и четырехполюсники	3.1 Способы представления и параметры синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения). 3.2 Составление дифференциальных уравнений для анализа цепей с последовательным и параллельным соединением элементов и их решение. Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Векторная диаграмма напряжений и треугольник сопротивлений ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) и его технико-экономическое значение.

		3.3 Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Комплексные схемы замещения электрических цепей. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях синусоидального тока. **Лабораторная работа №2. Исследование линейных цепей синусоидального тока. Расчет цепей переменного тока** ***Цель работы: исследование электрических процессов в пассивных элементах на переменном токе, экспериментальная проверка основных соотношений в цепях переменного тока.*** ***Требуется:*** 1) Исследовать электромагнитные процессы на переменном токе в сопротивлении, конденсаторе и катушке индуктивности. 2) Экспериментально проверить выполнение законов Ома и Кирхгоффа в электрических цепях переменного тока. 3) Экспериментально проверить анализ электрической цепи переменного тока, выполненный методом узловых потенциалов. 4) Оформить и защитить отчет по работе.
3	Раздел 4. Трехфазные цепи переменного тока	4.3 Соединения приемников трехфазной цепи звездой и треугольником и особенности их расчета при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. 4.4 Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности. **Лабораторная работа №3. Основные соотношения в трехфазных цепях переменного тока** ***Цель работы: исследование электромагнитных процессов в симметричных и несимметричных трехфазных цепях при различном соединении обмоток генератора и нагрузки.*** ***Требуется:*** 1) Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме звезда-звезда с нулевым проводом. 2) Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме звезда-звезда без нулевого провода. 3) Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме треугольник-звезда. 4) Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме звезда-треугольник. 5) Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме треугольник-треугольник 6) Оформить и защитить отчет по работе.
4	Раздел 6. Расчет переходных процессов в цепях во временной области при постоянных и произвольных воздействиях. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	6.1 Понятие о переходных процессах; коммутация, собственные колебания цепи и вынужденный режим. Переходные процессы в цепях первого порядка при включении источников постоянных сигналов. Переходные процессы в цепи, содержащей индуктивный, емкостной и резистивный элементы (колебательный, апериодический и критический режимы). 6.3 Единичные ступенчатая и импульсная функции. Переходная и импульсная характеристики цепи. Определение реакции цепи при воздействии сигналов произвольной формы: интегралы наложения с использованием переходной и импульсной характеристик цепи (Интеграл Дюамеля). (Самостоятельное изучение) 6.5 Передаточная функция цепи и ее связь с импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи. Связь передаточных функций с дифференциальными уравнениями цепи и частотами ее собственных колебаний.

		<u>Лабораторная работа №4. Анализ и экспериментальное исследование переходных процессов в линейных электрических цепях</u> ***Цель работы: исследование электромагнитных процессов в симметричных и несимметричных трехфазных цепях при различном соединении обмоток генератора и нагрузки.*** ***<u>Требуется:</u>*** 1) Исследовать электромагнитные процессы в простейших RL и RC цепях при включении и отключении с источником постоянного тока. 2) Исследовать электромагнитные процессы в параллельной и последовательной RLC цепях при включении и отключении с источником постоянного тока. 3) Исследовать электромагнитные процессы в RL и RC цепях при включении и отключении с источником синусоидального тока. 4) Исследовать электромагнитные процессы в параллельной и последовательной RLC цепях при включении и отключении с синусоидального тока. 5) Экспериментальное определение частотных характеристик, импульсной и переходной функций четырехполюсника. 6) Оформить и защитить отчет по работе.
5	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них	9.1. Понятие о цепях с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения линии с распределенными параметрами. Решение уравнения линии. Волновое сопротивление. Определение напряжения и тока в любой точке линии. 9.2. Падающие и отраженные волны. Фазовая скорость. Линия без искажений. Согласованная нагрузка. Входное сопротивление нагруженной линии. Стоячие волны в линии без потерь. Бегущие, стоячие и смешанные волны в линии без потерь. Цепная схема. 9.3. Падающие и отраженные волны на линии. Электромагнитные процессы при движении прямоугольной волны по линии. Схема замещения линии. Переходные процессы при включении линии. Линия задержки. **<u>Лабораторная работа №5. Электрические цепи с распределенными параметрами</u>** ***Цель работы: изучение свойств и характеристик электрических цепей с распределенными параметрами в стационарном и переходном режимах.*** ***<u>Требуется:</u>*** 1) Исследование работы длинной линии в стационарном режиме при питании от источника постоянного и переменного тока при работе на согласованную и несогласованную нагрузку; 2) Исследование переходных процессов в длинной линии при включении ее на источник синусоидального напряжения, импульсных сигналов при работе на согласованную и несогласованную нагрузку; 3) Экспериментальное определение частотных характеристик, импульсной и переходной функций длинной линии; 4) Оформить и защитить отчет по работе.
6	Раздел 11. Электрические машины	12.2 Трансформаторы. Физика происходящих внутри процессов, характеристики, применение. 12.3 Асинхронные электрические машины. Физика происходящих внутри процессов, характеристики, применение 12.4 Синхронные машины. Физика происходящих внутри процессов, характеристики, применение. 12.5 Машины постоянного тока. Физика происходящих внутри процессов, характеристики, применение. **<u>Лабораторная работа №6. Электрические машины</u>**

		Цель работы: изучение свойств и характеристик электрических машин постоянного и переменного тока. ***<u>Требуется:</u>*** 1) Исследование коллекторного двигателя постоянного тока; 2) Исследование коллекторного двигателя переменного тока; 3) Исследование синхронного трехфазного двигателя; 4) Исследование асинхронного трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором; 5) Исследование асинхронного двухфазного двигателя; 6) Исследование шагового двигателя; 7) Оформить и защитить отчет по работе.
VI семестр		
7	Раздел 13. Элементная база современных электронных устройств	13.1 Полупроводниковые диоды. Маломощные выпрямительные диоды. Принцип действия, ВАХ. Импульсные диоды, стабилитроны, варикапы. Принцип действия, ВАХ и параметры. Схема замещения полупроводникового диода. Коммутационные потери в диодах. 13.2 Биполярный транзистор. Схемы включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ). Модель Эберса – Молла. Статические параметры биполярного транзистора. Динамические параметры и частотные свойства биполярного транзистора. Зависимость параметров транзистора от режима и температуры. Параметры транзистора как четырехполюсника (h-параметры). Характеристики и параметры транзистора в схеме ОЭ. 13.3 Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Устройство. Принцип действия. Схемы включения полевого транзистора. Статические характеристики полевого транзистора с управляющим p-n переходом. Частотные свойства. Схемы замещения и параметры транзистора. Разновидности полевых транзисторов с управляющим p-n переходом. 13.4 Полевой транзистор с изолированным затвором (МДП-транзистор). Устройство, классификация. Принцип действия. Особенности протекания физических процессов. Статические характеристики полевых транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами. Эквивалентные схемы замещения, параметры транзисторов. Ключевой режим работы полевых транзисторов с изолированным затвором. Переходные характеристики полевых транзисторов при работе в ключевом режиме. **<u>Лабораторная работа №7. Исследование характеристик полупроводниковых диодов и транзисторов</u>** ***Цель работы: изучение устройства, принципов работы, математических моделей и схем включения полупроводниковых приборов, определение их характеристик и расчет параметров, определение влияния параметров полупроводниковых приборов на их характеристики.*** ***<u>Требуется:</u>*** 1) Экспериментально снять и построить вольтамперные характеристики прямой и обратной ветвей для заданного типа полупроводникового диода; 2) Экспериментально снять и построить вольт-фарадную характеристику для заданного типа полупроводникового диода; 3) Определить параметры математической модели полупроводникового диода; 4) Экспериментально снять и построить входную, выходную и проходную характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой; 5) Экспериментально снять и построить входную, выходную и проходную характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером; 6) Определить параметры математической модели биполярного транзистора;

		7) Экспериментально снять и построить входную, выходную и проходную характеристики полевого транзистора в схеме с общим истоком; 8) Определить параметры математической модели полевого транзистора; 9) Экспериментально снять и построить входную, выходную и проходную характеристики МДП транзистора в схеме с общим истоком; 10) Определить параметры математической модели МДП транзистора; 11) Оформить и защитить отчет по работе.
7	Раздел 14. Аналоговая схемотехника. Усилители электрических сигналов	14. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Режимы работы и температурная стабилизация. 14.2 Понятие о многокаскадных усилителях. Усилители мощности. 14.3 Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады. 14.4 Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. **Лабораторная работа №8. Исследование транзисторных усилителей и обратных связей в них** ***Цель работы: изучение устройства и принципов работы ьранзисторных усилительных каскадов, определение их характеристик и расчет параметров, определение влияния параметров обратных связей на характеристики усилителей.*** ***Требуется:*** 1) Выполнить расчет параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе по схеме ОЭ; 2) Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 3) Выполнить расчет параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе по схеме ОБ; 4) Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 5) Выполнить расчет параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе по схеме ОК; 6) Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 7) Выполнить расчет параметров усилительного каскада на полевом транзисторе по схеме ОИ; 8) Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 9) Выполнить расчет параметров усилительного каскада на полевом транзисторе по схеме ОС; 10) Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 11) Определить параметры и оценить влияние на параметры усилительного каскада по схеме ОЭ цепи обратной связи; 12) Определить параметры и оценить влияние на параметры многокаскадного усилителя цепи общей обратной связи; 13) Оформить и защитить отчет по работе.
8	Раздел 15. Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания	15.1 Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. 15.2 Электрические фильтры. 15.3 Стабилизаторы напряжения и тока. Внешние характеристики.

		<u>Лабораторная работа №9. Исследование полупроводниковых выпрямителей и стабилизаторов</u> ***Цель работы: изучение устройства и принципов работы полупроводниковых выпрямителей и стабилизаторов, определение их характеристик и расчет параметров.*** ***<u>Требуется:</u>*** 1) Выполнить расчет параметров однофазного однополупериодного выпрямителя; 2) Провести исследование однофазного однополупериодного выпрямителя, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 3) Выполнить расчет параметров однофазного двухполупериодного выпрямителя со средней точкой; 4) Провести исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя со средней точкой, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 5) Выполнить расчет параметров однофазного мостового выпрямителя; 6) Провести исследование однофазного мостового выпрямителя, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 7) Выполнить расчет параметров трехфазного нулевого выпрямителя; 8) Провести исследование трехфазного нулевого выпрямителя, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 9) Выполнить расчет параметров трехфазного мостового выпрямителя; 10) Провести исследование трехфазного мостового выпрямителя, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 11) Выполнить расчет параметров параметрического стабилизатора; 12) Провести исследование параметрического стабилизатора, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 13) Выполнить расчет параметров компенсационного стабилизатора; 14) Провести исследование компенсационного стабилизатора, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 15) Выполнить расчет параметров импульсного стабилизатора; 16) Провести исследование импульсного стабилизатора, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 17) Оформить и защитить отчет по работе.
9	Раздел 16. Аналоговая схемотехника. Электронные устройства на базе интегральных операционных усилителей	16.1 Схемы и свойства (ОУ). 16.2 Дифференцирующие усилители, сумматоры и интеграторы на базе ОУ 16.3 Усилители переменного тока. Измерительные усилители. 16.4 Активные фильтры. 16.5 Аналоговые компараторы. Ограничители. 16.6 Генераторы. 16.7 Аналоговые перемножители сигналов. 16.8 Логарифмические усилители. **<u>Лабораторная работа №10. Исследование операционных усилителей и схем на них</u>** ***Цель работы: изучение устройства, принципов работы и свойств операционных усилителей и схем на основе операционных усилителей.*** ***<u>Требуется:</u>*** 1) Провести исследование свойств и параметров операционного усилителя (ОУ);

		2) Провести расчет и исследование инвертирующей и неинвертирующей схем включения ОУ; 3) Провести расчет и исследование схем суммирования и вычитания на ОУ; 4) Провести расчет и исследование схем интегрирования и дифференцирования на ОУ; 5) Провести расчет и исследование схем перемножения, извлечения квадратного корня и квадраторов; 6) Провести расчет и исследование схем функциональных преобразователей; 7) Провести расчет и исследование схем компараторов на ОУ; 8) Провести расчет и исследование схем активных фильтров на ОУ; 9) Оформить и защитить отчет по работе.
10	Раздел 18. Цифровая схемотехника. Типовые комбинационные схемы	18.1 Основные электрические параметры и эксплуатационные характеристики логических микросхем. Разновидности логических интегральных микросхем: ТТЛ, ЭСЛ, КМОП. 18.2. Кодовые преобразователи. Шифраторы и дешифраторы. Логические коммутаторы (мультиплексоры и де мультиплексоры). Сумматоры. Схемы ускоренного переноса. Двоичные компараторы. 18.3. Минимизация логических функций, синтез комбинационных цифровых устройств. **Лабораторная работа №11. Исследование комбинационных цифровых устройств: логических элементов, шифраторов, мультиплексоров и синтез комбинационных схем** ***Цель работы: изучение устройства и принципов работы базовых логических элементов, изучение основных элементов комбинационных схем, синтез комбинационной схемы.*** ***Требуется:*** 1) Провести исследование свойств и измерение параметров базовых логических элементов систем ТТЛ, КМОП; 2) Провести исследование простейших комбинационных логических элементов – И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ; 3) Провести исследование работы мультиплексоров и демультиплексоров, выполнить декомпозицию мультиплексора в выбранном базисе логических элементов; 4) Провести исследование работы шифраторов и дешифраторов, выполнить декомпозицию мультиплексора в выбранном базисе логических элементов; 5) Провести исследование работы сумматоров, выполнить декомпозицию мультиплексора в выбранном базисе логических элементов; 6) Выполнить, по заданной таблице истинности синтез преобразователя кодов в заданном базисе ЛЭ, провести исследование полученой схемы; 7) Оформить и защитить отчет по работе.
11	Раздел 19. Цифровая схемотехника. Последовательностные цифровые устройства	19.1. Элементы оперативной памяти-триггеры. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. D-триггеры и T-триггеры. Универсальные JK-триггеры. 19.2. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Синтез синхронных и асинхронных суммирующих, вычитающих и реверсивных счетчиков. 19.3 Регистры памяти и сдвига. 19.4. Цифровые автоматы. **Лабораторная работа №12. Исследование последовательностных цифровых устройств: триггеры, регистры, счетчики, цифровые автоматы** ***Цель работы: изучение устройства и принципов работы базовых элементов последовательностных цифровых устройств и схем на них, синтез и исследование цифрового автомата.***

		Требуется: 1) Провести исследование работы RS –, D –, T – и JK – триггеров; 2) Провести исследование работы параллельных и последовательных регистров; 3) Провести исследование работы двоичных счетчиков; 4) Выполнить, по заданным таблицам переходов и выходов синтез цифрового автомата, провести исследование полученной схемы; 5) Оформить и защитить отчет по работе.
12	Раздел 21. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	21.1 Основные задачи автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем. 21.2 Математические модели аналоговых и цифровых элементов электронных схем. 21.5 Пакеты прикладных программ автоматизации схемотехнического проектирования

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине применяется учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Методические указания по изучению дисциплины Б3.Б.1 «Электротехника, электроника и схемотехника» для студентов, обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

   Методические указания входят в состав учебно – методического комплекса (УМК) дисциплины и находятся в свободном доступе во внутренней сети вуза по адресу: litera:\факультет информационных технологий\кафедра систем автоматизации управления.
2. Основная и дополнительная учебная литература, приведенная в разделе 7 настоящей рабочей программы дисциплины (РПД).
3. Типовые задания для подготовки к соответствующим контрольным мероприятиям, приведенные в разделе 6 рабочей программы дисциплины (РПД) и учебно-методическом комплексе (УМК) по дисциплине.
4. Учебно-методический комплекс, находящийся в свободном доступе во внутренней сети вуза адресу: litera:\факультет информационных технологий\кафедра систем автоматизации управления.

Состав УМК: РПД, методические указания по изучению дисциплины для студентов, папки с файлами «Курс лекций», «Контрольные работы», «Лабораторные работы», «Материалы для практических занятий», тестовые задания.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля	**ОПК-4** ***Знать:*** основы электротехники, электроники и схемотехники.	Тест
2	Раздел 2. Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
3	Раздел 3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
4	Раздел 4. Трехфазные цепи переменного тока	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
5	Раздел 5. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Контрольная работа
6	Раздел 6. Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
7	Раздел 7. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	**ОПК-4** ***Знать:*** основы электротехники, электроники и схемотехники	Тест
8	Раздел 8. Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей	**ОПК-4** ***Знать:*** основы электротехники, электроники и схемотехники	Тест

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
9	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
10	Раздел 10. Электрические измерения и приборы	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники	Доклад, дискуссия
11	Раздел 11. Электрические машины	**ОПК-4** ***Знать:*** основы электротехники, электроники и схемотехники	Доклад, дискуссия Отчет о выполнении лабораторной работы
12	Промежуточная аттестация обучающегося		Экзамен
13	Раздел 12. Физические основы электроники	**ОПК-4** ***Знать:*** основы электротехники, электроники и схемотехники	Тест
14	Раздел 13. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов	**ОПК-4** ***Знать:*** основы электротехники, электроники и схемотехники	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
15	Раздел 14. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
16	Раздел 15. Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Отчет о выполнении лабораторной работы
17	Раздел 16. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
18	Раздел 17. Аналоговые и цифровые электронные ключи	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники	Тест

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
		• задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	
19	Раздел 18. Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Тест Отчет о выполнении лабораторной работы
20	Раздел 19. Цифровая схемотехника. Последовательностные цифровые устройства	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Контрольная работа Отчет о выполнении лабораторной работы
21	Раздел 20. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Доклад, дискуссия
	Раздел 21. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	**ОПК-4** ***Знать:*** • основы электротехники, электроники и схемотехники • задачи, методы и приемы электротехники, электроники и схемотехники, применяемые при наладке программно-аппаратных комплексов.	Доклад, дискуссия
22	Промежуточная аттестация обучающегося		Перечень экзаменационных вопросов VI семестра

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

Перечень экзаменационных вопросов:

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		V семестр	
1	Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля	Знать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; - навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	1. Понятие об электромагнитном поле. Интегральные и дифференциальные соотношения между основными величинами, характеризующими поле. Подразделение электротехнических задач на цепные и полевые. 2. Пассивные (резистор, индуктивная катушка, конденсатор) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Явление взаимоиндукции. Схемы замещения электротехнических устройств.
2	Раздел 2. Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 1. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Активные (источники ЭДС и тока) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Взаимные преобразования активных элементов. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей. 2. Законы Ома и Кирхгофа. Принципы суперпозиции, компенсации и взаимности. 3. Теорема об эквивалентном активном двухполюснике. 4. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения законов Кирхгофа 5. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии методов: контурных токов, 6. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии уз-

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
			ловых напряжений. Практикоориентированные задания: Задача на расчет режимов в простой цепи постоянного тока
3	Раздел 3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 7. Способы представления и параметры синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения). 8. Составление дифференциальных уравнений для анализа цепей с последовательным и параллельным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. 9. Векторная диаграмма напряжений и треугольник сопротивлений ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) и его технико-экономическое значение. 10. Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Комплексные схемы замещения электрических цепей. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях синусоидального тока. 11. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. 12. Частотные свойства цепей переменного тока. 13. Линейные четырехполюсники. Уравнения матрицы и параметры четырехполюсников. 14. Особенности анализа цепей с индуктивно-связанными элементами; трансформатор в линейном режиме, идеальный трансформатор. Практикоориентированные задания: Задача на расчет режимов в простой цепи синусоидального тока
4	Раздел 4. Трехфазные цепи переменного тока	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при	Вопросы: 15. Элементы трехфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. 16. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников. Соот-

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	ношения между фазными и линейными напряжениями в симметричной системе ЭДС источника. 17. Соединения приемников трехфазной цепи звездой особенности их расчета при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. 18. Соединения приемников трехфазной цепи треугольником особенности их расчета при симметричных и несимметричных нагрузках 19. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности. Измерение мощности трехфазной цепи. 20. Получение вращающегося магнитного поля. 21. Метод симметричных составляющих. Практикоориентированные задания: Задача на расчет режимов в простой трехфазной цепи синусоидального тока
5	Раздел 5. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 22. Периодические несинусоидальные воздействия и разложение их в ряд Фурье. Особенности расчета коэффициентов ряда Фурье при наличии симметрии в форме сигналов. 23. Максимальные, средние и действующие напряжения (токи). Мощности в цепях несинусоидального тока. 24. Анализ простейших частотно-избирательных цепей при последовательном (параллельном) включении реактивных элементов. Практикоориентированные задания: Задача на расчет режимов в простой цепи несинусоидального тока
6	Раздел 6. Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть:	Вопросы: 25. Понятие о переходных процессах; коммутация, собственные колебания цепи и вынужденный режим. Переходные процессы в цепях первого порядка при включении источников постоянных сигналов. 26. Переходные процессы в цепи, содержащей индуктивный, емкостной и резистивный элемен-

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		- навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	ты (колебательный, апериодический и критический режимы). 27. Уравнения цепи через переменные состояния. Аналитическое решение уравнений состояния. Уравнения связи. Численное решение уравнений состояния. 28. Единичные ступенчатая и импульсная функции. Переходная и импульсная характеристики цепи. Определение реакции цепи при воздействии сигналов произвольной формы: интегралы наложения с использованием переходной и импульсной характеристик цепи (Интеграл Дюамеля). 29. Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторные уравнения и схемы замещения элементов цепи. Анализ переходных процессов в цепях с помощью преобразования Лапласа. Использование теоремы запаздывания для получения изображений сигналов. 30. Передаточная функция цепи и ее связь с импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи. Связь передаточных функций с дифференциальными уравнениями цепи и частотами ее собственных колебаний. Практикоориентированные задания: Задача на расчет переходного процесса в цепи первого-второго порядка
7	Раздел 7. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 31. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы. Анализ и расчет цепей постоянного тока с нелинейными элементами при последовательном и параллельном их включении. 32. Анализ и расчет цепей переменного тока с нелинейными элементами. Инерционные и безинерционные нелинейные элементы. 33. Методы расчета нелинейных электрических цепей с применением ЭВМ.

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
8	Раздел 8. Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 34. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи без воздушного зазора в магнитопроводе и с воздушным зазором. 35. Схемы замещения магнитных цепей. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей.
9	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 36. Понятие о цепях с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения линии с распределенными параметрами. Решение уравнения линии. 37. Волновое сопротивление. Определение напряжения и тока в любой точке линии. Падающие и отраженные волны. Фазовая скорость. 38. Линия без искажений. Согласованная нагрузка. Входное сопротивление нагруженной линии. Стоячие волны в линии без потерь. Бегущие, стоячие и смешанные волны в линии без потерь. Цепная схема. 39. Электромагнитные процессы при движении прямоугольной волны по линии. Схема замещения линии. Переходные процессы при включении линии. Линия задержки.
10	Раздел 10. Электрические измерения и приборы	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и элек-	Вопросы: 40. Измерения электрических и неэлектрических величин. Методы измерений: прямые и косвенные, непосредственной оценки и сравнения. Меры и преобразователи. Метрологические характеристики средств измерений. 41. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. 42. Преобразователи неэлектрических величин: генераторные и

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		тронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	параметрические. 43. Мостовые и компенсационные методы измерений электрических и неэлектрических величин.
11	Раздел 11. Электрические машины	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 44. Понятие электрической машины, основные электромагнитные и электромеханические процессы, происходящие в электрической машине. 45. Асинхронные электрические машины. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение. 46. Синхронные машины. . Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение. 47. Машины постоянного тока. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение. 48. Трансформаторы. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение.
VI семестр			
12	Раздел 12. Физические основы электроники	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 49. Состояния электрона в атоме, связи атомов в кристаллах, кристаллическая решетка. Фононы. Энергетические уровни электрона в изолированном атоме. Обобществление электронов в кристалле. Волновая функция электрона в кристалле. Движение электрона в кристалле под действием внешней силы. 50. Заполнение зон электронами и деление тел на металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственные полупроводники. Понятие о дырках. Локальные уровни в запрещенной зоне. Примесные полупроводники. 51. Генерация электронно-дырочных пар. Тепловая генерация. Концентрация носителей заряда в собственном полупро-

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
			воднике. Уровень Ферми. Положение уровня Ферми и концентрация свободных носителей заряда в собственных полупроводниках. Концентрация носителей заряда и положение уровня Ферми в примесных полупроводниках. 52. Полевая генерация носителей заряда. Генерация носителей заряда при соударениях. Процессы рекомбинации носителей заряда. Время жизни носителей. 53. Явления переноса зарядов. Дрейф зарядов в электрическом поле. Диффузия носителей заряда в полупроводниках. Понятие подвижности носителей заряда и ее зависимость от температуры. Электропроводность полупроводников. 54. Равновесные и неравновесные носители заряда. Квазиуровни Ферми. Дрейф и диффузия неравновесных носителей. Уравнения непрерывности. 55. Переход между полупроводниками n и p типов. Понятие симметричного и несимметричного перехода. p-n переход в равновесном состоянии. p-n переход, смещенный в прямом направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в прямом направлении. p-n переход, смещенный в обратном направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в обратном направлении. 56. Импульсные и высокочастотные свойства p-n перехода. Емкости p-n перехода. Пробой p-n перехода.
	Раздел 13. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств авто-	Вопросы: 57. Полупроводниковые диоды. Маломощные выпрямительные диоды. Принцип действия, ВАХ. Импульсные диоды, стабилитроны, варикапы. Принцип действия, ВАХ и параметры. Туннельные и лавинно – пролетные диоды. Понятие о схемах замещения электронных приборов. Схема замещения полупроводникового диода. Коммутационные потери в диодах. 58. Биполярный транзистор. Устройство. Основные процес-

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		матизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	сы происходящие в транзисторе (принцип действия). Эффект модуляции толщины базы (эффект Эрли). Схемы включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ). Модель Эберса – Молла. Статические параметры биполярного транзистора. Модель в области малого сигнала (линейная модель транзистора). 59. Динамические параметры и частотные свойства биполярного транзистора. Зависимость параметров транзистора от режима и температуры. Параметры транзистора как четырехполюсника (h-параметры). Характеристики и параметры транзистора в схеме ОЭ. 60. Ключевой режим работы биполярного транзистора. Переходные характеристики биполярного транзистора при работе в ключевом режиме. 61. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Устройство. Принцип действия. Схемы включения полевого транзистора. Статические характеристики полевого транзистора с управляющим p-n переходом. Частотные свойства. Схемы замещения и параметры транзистора. Разновидности полевых транзисторов с управляющим p-n переходом. 62. Полевой транзистор с изолированным затвором (МДП-транзистор). Устройство, классификация. Принцип действия. Особенности протекания физических процессов. Статические характеристики полевых транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами. Эквивалентные схемы замещения, параметры транзисторов. 63. Ключевой режим работы полевых транзисторов с изолированным затвором. Переходные характеристики полевых транзисторов при работе в ключевом режиме. 64. Диодный тиристор (динистор). Устройство, принцип действия, вольт – амперная характеристика. Триодный тиристор (трини-

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
			стор). Устройство, принцип действия, особенности отпирания по управляющему электроду. Вольт амперная характеристика силового тринистора. 65. Индикаторные приборы. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Оптоэлектронные приборы.
	Раздел 14. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 66. Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. 67. Режимы работы и температурная стабилизация. 68. Многокаскадные усилители. 69. Усилители мощности. 70. Избирательные усилители. 71. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады. 72. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя.
	Раздел 15. Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 73. Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы однофазных выпрямителей. 74. Электрические схемы и принцип работы трехфазных выпрямителей. 75. Электрические фильтры. 76. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения. Внешние характеристики. 77. Импульсные стабилизаторы напряжения. Внешние характеристики.
	Раздел 16. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ	Вопросы: 78. Схемы, свойства и применение операционных усилителей (ОУ). Дифференцирующие усилители, сумматоры и интеграторы на базе ОУ.

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	79. Усилители переменного тока. Измерительные усилители. 80. Активные фильтры. 81. Аналоговые компараторы. Ограничители. Логарифмические усилители. 82. Генераторы. 83. Аналоговые перемножители сигналов.
	Раздел 17. Аналоговые и цифровые электронные ключи	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств..	Вопросы: 84. Ключевые устройства на биполярных и полевых транзисторах. Быстродействие ключей и способы его повышения. 85. Аналоговые ключи. Силовые ключи. Ключевые устройства на интегральных микросхемах.
	Раздел 18. Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 86. Принципы построения логических элементов. Основные электрические параметры и эксплуатационные характеристики логических микросхем. 87. Разновидности логических интегральных микросхем: ТТЛ, ЭСЛ, КМОП. 88. Основы синтеза комбинационных схем. Кодовые преобразователи. Шифраторы и дешифраторы. Логические коммутаторы (мультиплексоры и де мультиплексоры). 89. Сумматоры. Схемы ускоренного переноса. Двоичные компараторы. 90. Минимизация логических функций, синтез комбинационных цифровых устройств.

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
	Раздел 19. Цифровая схемотехника. Последовательностные цифровые устройства	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	Вопросы: 91. Триггеры. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. D-триггеры и T-триггеры. Универсальные JK-триггеры. 92. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Синтез синхронных и асинхронных суммирующих, вычитающих и реверсивных счетчиков. 93. Регистры памяти и сдвига. 94. Цифровые автоматы. Автоматы Мили и Мура. Синтез цифровых автоматов.
	Раздел 20. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств..	Вопросы: 95. Классификация способов АЦП - ЦАП преобразований; ЦАП с прецизионными резистивными матрицами. 96. АЦП циклического равномерного и поразрядного уравновешивания. Следящее уравновешивание. АЦП двойного интегрирования.
	Раздел 21. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	нать: - основы электротехники, электроники и схемотехники. Уметь: - применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; Владеть: - навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехниче-	Вопросы: 97. Основные задачи автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем. 98. Математические модели аналоговых и цифровых элементов электронных схем. 99. Построение математических моделей электронных схем по структурным и принципиальным схемам. 100. Математические методы, применяемые при решении задач анализа и синтеза электронных схем.

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		ского проектирования электронных схем; • навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств.	

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента по составляющим «знать», «уметь», «владеть».

Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.

Важное значение имеют объем, глубина знаний, аргументированность и доказательность умозаключений студента, а также общий кругозор студента.

При выставлении оценки экзаменатор руководствуется следующим:

- оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы, усвоившему основную литературу и знакомый с дополнительной литературой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий соответствующего раздела дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» с сопряженными дисциплинами, а также их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании курса (посредством приведения примеров);
- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, но недостаточно глубоко изучивший дополнительные материалы по изучаемой дисциплине; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению;
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в минимальном объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой. Как правило, оценка «удовлетворительно», выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене, но обладающим необходимым потенциалом для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в ответе на экзамене.

6.2.2. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля

Тест проводится на бумажных носителях в начале практического занятия следующго раздела. Объем теста – 10 вопросов в каждом варианте. База тестовых материалов представлена в УМК дисциплины. Общий объем базы по разделу – 50 вопросов.

Раздел 2. Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей

Тест проводится на бумажных носителях в начале практического занятия следующго раздела. Объем теста – 10 вопросов в каждом варианте. База тестовых материалов представлена в УМК дисциплины. Общий объем базы по разделу – 50 вопросов.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи

Контрольная работа №1. Расчет разветвленной цепи синусоидального тока

Цель работы: практическое освоение методов расчета и анализа разветвленных электрических цепей переменного тока .

Требуется:

1) Выполнить расчет токов в разветвленной электрической цепи методами:
    a. Посредством законов Кирхгофа;
    b. Методом контурных токов;
    c. Методом узловых потенциалов;
2) Выполнить расчет энергетического баланса в цепи;
3) Выполнить расчет тока в заданной ветви методом эквивалентного генератора;
4) Построить векторно – топографическую диаграмму токов и напряжений в электрической цепи;
5) Оформить и сдать работу.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 4. Трехфазные цепи переменного тока

Контрольная работа №2. Расчет трехфазной цепи синусоидального и несинусоидального тока

Цель работы: практическое освоение методов расчета и анализа симметричных и несимметричных трехфазных цепей при синусоидальных и несинусоидальных питающих напряжениях .

Требуется:

1) Выполнить расчет трехфазной несимметричной цепи по схеме «звезда – звезда» с нулевым проводом;
2) Выполнить расчет трехфазной симметричной цепи выполненной по заданной схеме;
3) Выполнить расчет трехфазной несимметричной цепи выполненной по заданной схеме;
4) Выполнить преобразование «звезда – треугольник»;
5) Выполнить расчет мощности и энергетического баланса в каждой цепи
6) Построить векторно – топографические диаграммы токов и напряжений в каждой трехфазной электрической цепи;
7) Оформить и сдать работу.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 5. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях

Содержание контрольной работы приведено в предыдущем разделе

Раздел 6. Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи

Контрольная работа №3. Расчет переходных процессов в электрических цепях

Цель работы: практическое освоение методов расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.

Требуется:

1) Для заданной электрической цепи рассчитать классическим методом переходные процессы по току и напряжению для заданных величин, построить графики переходных процессов;
2) Для заданной электрической цепи рассчитать операторным методом (посредством применения преобразования Лапласа) переходные процессы по току и напряжению для заданных величин, построить графики переходных процессов;
3) Оформить и сдать работу.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 7. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами

Тест проводится на бумажных носителях в начале практического занятия следующго раздела. Объем теста – 5 вопросов в каждом варианте. База тестовых материалов представлена в УМК дисциплины. Общий объем базы по разделу – 25 вопросов.

Раздел 8. Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей

Тест проводится на бумажных носителях в начале практического занятия следующго раздела. Объем теста – 5 вопросов в каждом варианте. База тестовых материалов представлена в УМК дисциплины. Общий объем базы по разделу – 25 вопросов.

Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них

Тест проводится на бумажных носителях в начале практического занятия следующго раздела. Объем теста – 5 вопросов в каждом варианте. База тестовых материалов представлена в УМК дисциплины. Общий объем базы по разделу – 25 вопросов.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 10. Электрические измерения и приборы

Темы докладов:

1. Общие вопросы проведения измерений в электрических и электронных цепях. Прямые, косвенные, компенсационные и мостовые методы измерений.
2. Методы измерений токов и напряжений в электрических цепях. Типы измерительных приборов и области их применения.
3. Методы измерения мощности и других энергетических параметров в электрических цепях. Измерительные приборы.
4. Методы измерения параметров электрической цепи –сопротивления, индуктивности, емкости. Измерительные приборы.
5. Измерение количества и качества электрической энергии в электрических цепях.
6. Методы измерения неэлектрических величин.
7. Осциллографы.

Раздел 11. Электрические машины

Темы докладов:

1. Обобщенная электрическая машина.
2. Трансформаторы – принципы действия, конструкция, применение.
3. Машины постоянного тока – принципы действия, конструкция, применение.
4. Асинхронные машины – принципы действия, конструкция, применение.
5. Синхронные машины – принципы действия, конструкция, применение.

6. Электрические машины средств автоматики – принципы действия, конструкция, применение..

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 12. Физические основы электроники

Тест проводится на бумажных носителях в начале практического занятия следующго раздела. Объем теста – 10 вопросов в каждом варианте. База тестовых материалов представлена в УМК дисциплины. Общий объем базы по разделу – 50 вопросов.

Раздел 13. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов

Тест проводится на бумажных носителях в начале практического занятия следующго раздела. Объем теста – 10 вопросов в каждом варианте. База тестовых материалов представлена в УМК дисциплины. Общий объем базы по разделу – 50 вопросов.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 14. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях

Контрольная работа №4. Расчет транзисторного многокаскадного усилителя

Цель работы: практическое освоение методов расчета усилительных каскадов на транзисторах и многокаскадных усилителей.

Требуется:

1) В рамках расчета многокаскадного усилителя рассчитать усилительные каскады по схемам:
    a. Обший исток;
    b. Общий эмиттер;
    c. Общий коллектор (двухтактный);
2) Произвести согласование каскадов между собой, рассчитать схему смещения потенциала, рассчитать цепь обратной связи многокаскадного усилителя;
3) Оформить и сдать работу.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 15. Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 16. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы

Контрольная работа №5. Синтез аналогового фильтра

Цель работы: практическое освоение методов проектирования комбинационных цифровых устройств(КЦУ) .

Требуется:

1) По заданным требованиям выбрать тип и порядок синтезируемого фильтра ;
2) Произвести выбор элементной базы;
3) Рассчитать параметры элементов фильтра;
4) Рассчитать частотные и временные характеристики полученного фильтра и сравнить с заданными;
5) Оформить и сдать работу.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 17. Аналоговые и цифровые электронные ключи

Тест проводится на бумажных носителях в начале практического занятия следующго раздела. Объем теста – 5 вопросов в каждом варианте. База тестовых материалов представлена в УМК дисциплины. Общий объем базы по разделу – 10 вопросов.

Раздел 18. Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы

Тест проводится на бумажных носителях в начале практического занятия следующго раздела. Объем теста – 10 вопросов в каждом варианте. База тестовых материалов представлена в УМК дисциплины. Общий объем базы по разделу – 50 вопросов.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 19. Цифровая схемотехника. Последовательностные цифровые устройства

Контрольная работа №6. Синтез вычислительного цифрового устройства

Цель работы: практическое освоение методов проектирования вычислительных устройств с использованием приемов проектирования комбинационных цифровых устройств(КЦУ) и последовательностных цифровых устройств (ПЦУ) .

Требуется:

1) По заданным характеристикам вычислительно устройства выбрать систему команд;
2) Произвести разбиение вычислительного устройства на управляющий и операционный автоматы;
3) Синтезировать управляющий автомат;
4) Синтезировать операционный автомат;
5) Произвести моделирование работы вычислительного устройства;
6) Произвести разводку вычислительного устройства по кристаллу CPLD или FPGA схемы;
7) Оформить и сдать работу.

В процессе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать знание теоретического материала по теме лабораторной работы, объяснить связь между теоретическими расчетами и практически полученными в работе результатами, продемонстрировать навыки работы с основным измерительным оборудованием и интерпретации получаемых результатов.

Раздел 20. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Темы докладов:

1. Назначение и принципы работы цифро-аналоговых преобразователей, конструкция, применение.
2. Назначение и принципы работы аналого – цифровых преобразователей, конструкция, применение.
3. Фильтрация и мультиплексирование аналоговых сигналов.
4. Реализация каналов ввода и вывода аналоговых сигналов в управляющей микропроцессорной технике (контроллерах, промышленных компьютерах)

Раздел 21. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем

Темы докладов:

1. Методы построения схем расчетных замещения электрических и электронных устройств по принципиальным схемам.
2. Основные модели элементов электрических и электронных схем.
3. Методы нахождения установившихся режимов электрических цепей.
4. Численные методы расчета переходных процессов в электрических цепях.
5. Программные комплексы схемотехнического проектирования и моделирования
6. Методы автоматизированного синтеза аналоговых и цифровых схем.

Краткая характеристика используемых оценочных средств

Оценочное средство	Критерии оценки	Шкала оценивания
Доклад	Уровень овладения компетенциями ОПК-4 в т.ч. • Полнота собранного теоретического контролируемого материала. • Свободное владение содержанием. • Умение соблюдать заданную форму изложения. • Умение создавать содержательную презентацию выполненной работы.	• «отлично» - доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (15 минут). • «хорошо» - представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументированно отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы. • «удовлетворительно» - выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал. • «неудовлетворительно» - доклад не подготовлен либо имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации, выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала.
Дискуссия	Уровень овладения компетенциями ОПК-4 в т.ч. • Полнота знаний теоретического контролируемого материала. • Способность к публичной коммуникации (демонстрация навыков публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы, владение нормами литературного языка, профессиональной терминологией)	• «зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; активно участвует в дискуссии; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. • «незачтено» - отсутствие знаний по изучаемому разделу; низкая активность в дискуссии.
Защита лабораторной работы	Уровень овладения компетенциями ОПК-4 в т.ч. • Полнота знаний контролируемого материала	• «зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если студентом допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. • «незачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении

Оценочное средство	Критерии оценки	Шкала оценивания
		материала.
Тест	Уровень овладения компетенциями ОПК-4 в т.ч. • Полнота знаний теоретического контролируемого материала. • Количество правильных ответов.	• «отлично» - процент правильных ответов 80-100%; • «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; • «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; • «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня культуры, этические навыки, навыки владения вычислительной техникой и программными продуктами для решения практических задач по анализу и синтезу электрических и электронных устройств, а также личные качества обучающегося формирования.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (1 раз в неделю).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад, сообщение	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первом занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается две недели. Результаты озвучиваются на практическом занятии, регламент – 15 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов
2	Дискуссия	Осуществляется по итогам каждого доклада. Дискуссия - оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень тем для дискуссии
3	Контрольная работа	Выполняется во внеаудиторное время студентом в соответствии с методическими указаниями к выполнению работы и консультацией преподавателя. Используется как средство овладения и проверки умений применять полученные знания для решения типовых, встречающихся на практике задач.	Комплект методических указаний к выполнению контрольных работ с контрольными заданиями по вариантам
4	Выполнение лабораторной работы с последующей защитой	Выполняется студентом в аудиторное время в соответствии с методическими указаниями и назначенным вариантом. Используется как средство овладения навыками практической работы с измерительным оборудованием, установления связи между теоретическими положениями и практической деятельностью	Комплект методических указаний к выполнению лабораторных работ с контрольными заданиями по вариантам и вопросами к

		(связь теории с практикой), а также контроля знания и понимания студентами соответствующих разделов дисциплины.	защите
5	Тест	Проводится практическом занятии. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам. Отведенное время на подготовку – 10-15 мин.	Фонд тестовых заданий
6	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два теоретических вопроса и одно практикоориентированное задание. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 40 мин.	Комплект билетов к экзамену

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1.Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - Издание 4-е, дополненное. - М.: Высшая школа, 2006. - 799 с.

2.Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-009101-3, 500 экз.

Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=422720

Дополнительная литература

1. Зевеке, Г.В. Основы теории цепей. [Текст]: Учебник для вузов / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. - 5-е издание, переработанное. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.

2. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи [Текст] : Учебник для вузов / Л.А. Бессонов. – М.: Юрайт, 2014. – 704 с.

3. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники. Том 1 [Текст] / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. - Изд. 5-е. – СПб. : Питер, 2008. – 512 с.

4. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники. Том 2 [Текст] / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. - Изд. 5-е. – СПб. : Питер, 2008. – 432 с.

5. Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники. [Текст]: Учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. - Изд. 2-е, исправленное – СПб.: Лань, 2013. – 560 с.

6. Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы. [Текст]: Учебное пособие / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. - Изд. 9-е – СПб.: Лань, 2009, . – 480 с.

7. Карлащук, В.В. Электронная лаборатория на IBM PC: Программа Electronic Workbench и ее применение. [Текст] / В.В. Карлащук. - Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Солон-Р, 2001. - 726 с.

8. Пухальский, Г.И. Проектирование цифровых устройств. [Текст]: Учебное пособие / Г.И. Пухальский, Т.И. Новосельцева. – СПб.: Лань, 2012. – 896 с. - Гриф УМО «Рекомендовано».

9. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР. [Текст]: Учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. – СПб. : Лань, 2014. – 464 с.

10. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Текст] / И.И. Иванов, Г.И.Соловьев, В.Я. Фролов. – Издание 7-е перераб. и доп. – СПб. : Лань, 2012. – 736 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

- **Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"**» http://e.lanbook.com/ – Договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г. Неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ и всех филиалов из любой точки доступа Интернет. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **безлимит.**
- **Электронно-библиотечная система «Знаниум»** - www.znanium.com – Договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **4000.**
- **Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»** http://biblioclub.ru/ – базовая часть, контракт № 031 - 01/17 от 02.02.2017 г., срок до 14.02.2018 г., неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **7000.**
- **Электронно-библиотечная система «Юрайт»** - www.biblio-online.ru. Доступ ко всем произведениям, входящим в состав ЭБС. Договор № 30/2017 от 07.02.2017 г., срок до 16.02.2018г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во одновременных доступов - **безлимит .**
- Электронная полнотекстовая **база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам** ООО «ИВИС», https://dlib.eastview.com, договор № 196-П от 10.10.2016 г., срок действия с 01.01.2017 по 31.12.2017 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.
- Национальная библиографическая **база данных** научного цитирования на базе научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – **РИНЦ** - https://elibrary.ru/project_risc.asp - открытый доступ.
- **Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** - https://icdlib.nspu.ru/ - сводный информационный ресурс электронных документов для образовательной и научно-исследовательской деятельности педагогических вузов. НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г, доп. соглашение от 01.04.2014 г. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.
- **Университетская информационная система РОССИЯ** (УИС Россия) – http://uisrussia.msu.ru - база электронных ресурсов для образования и исследований в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук. Письмо 01/08 – 104 от 12.02.2015. Срок – бессрочно. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное

время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пункте 6.2.2. РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 15 мин.).

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к коллоквиуму требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Реинжиниринг бизнес-процессов в туриндустрии» широко используются информационные технологии такие как:

1. Чтение лекций с использованием электронного конспекта слайд-лекций.

2. Лабораторно – практические занятия организуются в форме практикума с использованием ЭВМ и применением программ схемотехнического моделирования электрических и электронных цепей Texas Instruments TINA-TI, Altera Quartus Prime, ModelSim Altera, Matlab.

3. Просмотр видео материалов.

4. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины производится на базе мультимедийных учебных аудиторий НФИ КемГУ. Для проведения лекций и практических занятий по разделам 1-4, 6, 11,12 необходим компьютер мультимедийный с прикладным программным обеспечением и периферийными устройствами:

Проектор
Колонки
Средства для просмотра презентаций MS PowerPoint
Программа для просмотра видео файлов
Наличие программных кодеков K-lite codec pack Basic или аналог.

В процессе преподавания дисциплины для проведения лабораторных работ используется следующее стендовое оборудование.

1. Стационарный лабораторный стенд (вольтметр 250В – 2 шт., амперметр 1А, конденсатор 20мкФ, катушка индуктивности, ваттметр 600Вт.).
2. Стационарный лабораторный стенд (амперметр 1А – 3 шт., вольтметр 60В, конденсатор 20мкФ, катушка индуктивности).
3. Стационарный лабораторный стенд (амперметр 3А – 4 шт., вольтметр 250В, ламповый реостат на 9 ламп по 150Вт.).
4. Стационарный лабораторный стенд (амперметр 2,5А – 6 шт., вольтметр 250 В, ламповый реостат на 9 ламп по 100Вт.).
5. Стационарный лабораторный стенд (трехфазные асинхронные двигатели 4А71А6СУ1 и 4АХ80А4УЗ, амперметр 5А., вольтметр 500В).
6. Стационарный лабораторный стенд (трансформатор учебный разборный, проволочный реостат 5А – 2 шт., автотрансформатор школьный, ваттметр 600Вт, амперметр 5А, амперметр 1А, вольтметр 60В).
7. Стационарный лабораторный стенд (рубильник, пакетные выключатели, переключатели, электромагнитные реле, тепловые реле, автоматические выключатели, плавкие предохранители).
8. Стационарный лабораторный стенд (трехфазный асинхронный двигатель 4АМ56А4У3, магнитный пускатель ПМЕ-211, магнитный пускатель ПАЕ-312, тепловое реле-ТРН).
9. Стационарный лабораторный стенд (счетчик электрической энергии СО-1, розетки бытовые – 2 шт., выключатели бытовые – 5 шт., электрический звонок).
10. Демонстрационные стенды – 13 шт.
11. Модели (генераторы, двигатели).

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности реализации программы курса для инвалидов и людей с ограниченными возможностями здоровья зависит от состоянии их здоровья и конкретных проблем, возникающих в каждом отдельном случае.

- При организации образовательного процесса для слабослышащих студентов от преподавателя курса требуется особая фиксация на собственной артикуляции. Говорить следует немного громче и четче.
- На занятиях преподавателю требуется уделять повышенное внимание специальным профессиональным терминам, а также к использованию профессиональной лексики. Для лучшего усвоения слабослышащими специальной терминологии необходимо каждый раз писать на доске используемые термины и контро-

лировать их усвоение.

- В процессе обучения рекомендуется использовать разнообразный наглядный материал. Все лекции курса снабжены компьютерными мультимедийными презентациями.
- В процессе работы со слабовидящими студентами педагогическому работнику следует учитывать, для усвоения информации слабовидящим требуется большее количество повторений и тренировок по сравнению с лицами с нормальным зрением.
- Информацию необходимо представлять в том виде, в каком ее мог бы получить слабовидящий обучающийся: крупный шрифт (16 - 18 пунктов). Следует предоставить возможность слабовидящим использовать звукозаписывающие устройства и компьютеры во время занятий по курсу. При лекционной форме занятий студенту с плохим зрением следует разрешить пользоваться диктофоном - это его способ конспектировать. Не следует забывать, что все записанное на доске должно быть озвучено.
- В работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты.

.

12.2 Занятия, проводимые в интерактивных формах

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в объеме 40 часов для очной формы обучения.

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий для очной формы обучения	Формы работы
		Практич	
1	Раздел 2. Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	4	Работа в малых группах
2	Раздел 3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи	4	Занятие с разбором конкретной ситуации
3	Раздел 4. Трехфазные цепи переменного тока	4	Занятие с разбором конкретной ситуации
4	Раздел 5. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	4	Работа в малых группах
5	Раздел 6. Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	4	Занятие с разбором конкретной ситуации

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий для очной формы обучения	Формы работы
		Практич	
6	Раздел 7. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	4	Работа в малых группах
7	Раздел 8. Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей	4	Занятие с разбором конкретной ситуации
8	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них	6	Работа в малых группах
9	Раздел 10. Электрические измерения и приборы	6	Работа в малых группах
10	Раздел 11. Электрические машины	6	Работа в малых группах
	ИТОГО	**40**	

Составитель: А.В.Горлин, доцент кафедры информатики и вычислительной техники