

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Международный многопрофильный институт»**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

АНО ВО «ММИ», ЛУКЬЯНОВА ОЛЬГА ЛЬВОВНА, РЕКТОР
Сертификат d6596687b3e63421ff716969a4f7306e9844b2b5
Действителен: с 20.01.2026 по 20.04.2027

Утверждена в составе ОПОП ВО
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль образовательной программы
Искусственный интеллект и машинное обучение

Форма обучения	очная, заочная
Трудоемкость	8 з.е. (288 ак. час.)
Семестр изучения	6
Форма промежуточной аттестации	экзамен

Пятигорск, 2026

Рабочая программа включает цели и задачи освоения дисциплины, устанавливает требования к результатам обучения, содержит тематический план изучения, виды учебных занятий и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Содержание программы основано на компетентностном подходе к обучению бакалавров.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
4. Объем дисциплины в зачетных единицах
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
 - 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам
 - 5.3. План проведения практических занятий по темам (разделам)
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
9. Образовательные технологии, в том числе информационные технологии
10. Обеспечение условий освоения дисциплины для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
12. Современные профессиональные базы данных
13. Программное обеспечение
14. Материально-техническое обеспечение

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: овладение обучающимися научными знаниями по основным вопросам электротехники, электроники и схемотехники, тем самым решение задачи обеспечения базовой электротехнической подготовки.

Задачи дисциплины:

- изучение методов анализа и расчёта электрических и магнитных цепей;
- изучение физических принципов действия, моделей, характеристик и особенностей применения в цепях основных типов активных приборов;
- изучение методов расчёта статических и динамических режимов в электротехнических цепях;
- изучение принципов построения и основ анализа аналоговых и цифровых электронных схем и функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры.

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

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)*
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования; ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ОПК-1.3. Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	-
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем ОПК-5.2. Определяет алгоритм подключения, установки и проверки аппаратных, программно-аппаратных и программных средств; ОПК-5.3. Применяет методы установки системного и прикладного программного обеспечения.	

* - для профессиональных компетенций

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.17 Электротехника, электроника и схемотехника реализуется в рамках обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули) образовательной программы.

Дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками):

Пререквизиты дисциплины (перечень дисциплин, на результаты обучения которых опирается данная дисциплина)	Постреквизиты (перечень дисциплин, опирающихся на данную дисциплину)
Инструментальные средства и технология программирования	Высокопроизводительные информационные системы

Текущий контроль осуществляется преподавателем в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен** в 6 семестре, проводимый в форме тестирования. Тестирование включает тестовые и практические задания.

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

Общая трудоемкость: 8 зачетных единиц – 288 часов. Семестр изучения – 6.

Вид учебной работы	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Контактная работа (аудиторные занятия) всего, в том числе:	104	24
Лекции (ЛК)	34	8
Практические занятия (ПЗ)	70	16
Самостоятельная работа (всего)	148	255
Промежуточная аттестация - экзамен	36	9
Общая трудоемкость (часы)	288	288
Общая трудоемкость (зачетные единицы)	8	8

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы/раздела	Формируемые компетенции	Контактная работа, всего	в том числе		Самостоятельная работа	Всего часов
				ЛК	ПЗ		
1.	Введение. Линейные электрические цепи	ОПК-1 ОПК-5	16	6	10	25	41
2.	Трехфазные цепи.	ОПК-1 ОПК-5	18	6	12	25	43
3.	Электрические машины.	ОПК-1 ОПК-5	18	6	12	25	43
4.	Электропроводность проводников. Транзисторы. Нелинейные элементы электрических цепей.	ОПК-1 ОПК-5	18	6	12	25	43
5.	Аналоговая электроника.	ОПК-1 ОПК-5	17	5	12	25	42

6.	Основы цифровой электроники.	ОПК-1 ОПК-5	17	5	12	23	40
			104	34	70	148	252
	Промежуточная аттестация: экзамен						36
	Итого						288

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы/раздела	Формируемые компетенции	Контактная работа, всего	в том числе		Самостоятельная работа	Всего часов
				ЛК	ПЗ		
1.	Введение. Линейные электрические цепи	ОПК-1 ОПК-5	12	4	8	127	139
2.	Трехфазные цепи.	ОПК-1 ОПК-5					
3.	Электрические машины.	ОПК-1 ОПК-5					
4.	Электропроводность проводников. Транзисторы. Нелинейные элементы электрических цепей.	ОПК-1 ОПК-5	12	4	8	128	140
5.	Аналоговая электроника.	ОПК-1 ОПК-5					
6.	Основы цифровой электроники.	ОПК-1 ОПК-5					
			24	8	16	255	279
	Промежуточная аттестация: экзамен						9
	Итого						288

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение. Линейные электрические цепи.

Закон электромагнитной индукции. Законы Ома и Кирхгофа. Сила тока, ЭДС источника, напряжение. Сопротивление проводников. Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока. Принцип получения переменной синусоидальной ЭДС. Основные параметры, характеризующие синусоидальную электрическую величину (амплитуда, начальная фаза, сдвиг фаз, частота, действующее значение и др.). Комплексный метод расчета цепей переменного тока. Анализ электрического состояния цепи тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного элементов. Векторные диаграммы. Закон Ома для участка цепи переменного тока в комплексной форме. Резонанс напряжений. Условия возникновения и его практическое значение. Усредненные значения токов, напряжений и ЭДС. Законы Ома и источники и приемники электрической энергии. Условные обозначения основных элементов в электрических схемах. Законы Кирхгофа для цепей переменного тока. R,L,C в цепи переменного тока.

Тема 2. Трехфазные цепи.

Принцип получения симметричной трехфазной ЭДС. Способ изображения симметричной системы ЭДС. Соединение элементов трехфазной цепи звездой. Соединение элементов трехфазной цепи на звезду, на треугольник. Векторные диаграммы при симметричной и несимметричной нагрузках. Трехпроводные и четырехпроводные цепи. Роль нейтрального провода. Соотношение между линейными и фазными токами. Мощность трехфазной цепи. Конструкция и принцип действия однофазного и трехфазного

трансформаторов. Понятия о группе соединения обмоток трехфазного трансформатора. Режимы нагрузки и холостого хода трансформатора, коэффициент трансформации. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Основные понятия и классификация средств измерения, аналоговые и цифровые приборы.

Основные части электромеханических приборов. Физические принципы создания, вращающего и противодействующего моментов сил. Приборы магнитоэлектрической, выпрямительной, электромагнитной, электродинамической систем. Характеристики, маркировка, достоинства и недостатки приборов этих систем.

Измерение $U, I, P, W, \cos \varphi$ в цепях постоянного и переменного (50 Гц) цепях. Схемы включения приборов. Требования к приборам.

Электронный осциллограф. Измерения с помощью осциллографа.

Измерение характеристик радиотехнических цепей. Требования к радиоизмерительным приборам. Принцип действия и органы управления электронного осциллографа, генераторов звуковой частоты и стандартных сигналов, электронного вольтметра и т.д.

Общие представления о цифровых приборах. Методы электрических измерений. Погрешности приборов, класс точности.

Тема 3. Электрические машины.

Электрические машины, коммутация электрических устройств, элементы автоматики, электропривод.

Классификация электрических машин. Их основные составные части и назначение. Обратимость электрических машин. Электрические машины постоянного тока. Конструкция и принцип действия машины постоянного тока, область применения, принцип обратимости. Генераторы и двигатели постоянного тока. Реакция якоря. Способы пуска двигателей, внешняя характеристика. Способы регулирования частоты вращения и реверсирования двигателей.

Конструкция и принцип действия синхронных и асинхронных машин.

Принцип обратимости. Реакция якоря. Вращающий момент синхронного двигателя. Механическая характеристика. Асинхронный пуск синхронного двигателя. Конструкция и принцип действия трехфазного двигателя. Магнитное поле машины. Скольжение и частота тока ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя и его зависимость от приложенного напряжения. Механическая характеристика двигателя. Способы пуска в ход регулирования частоты вращения асинхронного двигателя. Электрические аппараты.

Тема 4. Электропроводность проводников. Транзисторы. Нелинейные элементы электрических цепей.

Полупроводники как основа электронных устройств, нелинейные элементы электрических цепей.

Элементы магнитных цепей. Характеристики магнитных цепей. Закон полного тока, законы Кирхгофа и Ома для магнитных цепей. Материалы, конструкция и характеристики магнитопроводов. Нелинейные электрические цепи.

Общие сведения о нелинейных электрических элементах и цепях. Основные параметры и характеристики. Двухполюсные неуправляемые (диод), двухполюсные пассивные управляемые (терморезистор, фотодиод), управляемые трехполюсные (транзисторы, тиристоры и др.). Полупроводниковые материалы. Источники питания. Полупроводниковый диод и его применение в схемах выпрямления переменного тока. Электрические фильтры, их виды и назначение. RC- фильтры низких и высоких частот. Полоса пропускания, граничная частота. Понятие радиотехнических цепей и их характеристики.

Тема 5. Аналоговая электроника.

Изучение аналоговой электроники и радиотехнических устройств. Аналоговая электроника на транзисторах и операционных усилителях.

Биполярные и полевые транзисторы, конструкция, входные и выходные характеристики. Общие сведения об интегральных микросхемах. Колебательный контур как полосовой пропускающий фильтр. Физические процессы и характеристики идеального и реального колебательного контура. Электронные усилители, их назначение, характеристики. Резистивный усилитель на биполярном транзисторе. Назначение элементов. Нагрузочная прямая, роль резистора в цепи коллектора. Принцип работы, коэффициент усиления. Классификация усилителей, основные параметры усилителей, классы усиления. Особенности схем усилителей напряжения на полевых и биполярных транзисторах, обратные связи в усилителях. Усилитель с отрицательной обратной связью по постоянному и переменному току.

Тема 6. Основы цифровой электроники.

Сопряжения аналоговых и цифровых микросхем.

Элементы вычислительной техники: триггеры, логические элементы, регистры. Устройство, принцип работы статического RS-триггера. Классификация и УГО триггеров. Основные логические функции и электронные устройства для их реализации: элементы «И», «ИЛИ», «НЕ», Реализация логических элементов на основе диодов, транзисторов и микросхем. Операционные устройства ЭВМ. Общая характеристика импульсных устройств. Электронные ключи и ограничители. Логические элементы. Общие сведения о триггерах, мультивибраторах, цифровых счетчиках импульсов и компараторах.

Базовые логические элементы. Перспективы развития интегральной технологии: от микроэлектроники к нанoeлектронике. Развитие средств и способов обмена информацией.

Перспективы развития ВТ, использование вычислительной техники в производстве, школе и в быту. Социальные аспекты создания и использования технических средств получения, передачи, обработки и хранения информации. Межпредметные связи физики и информатики.

5.3. План проведения практических занятий по темам (разделам) изучаемой дисциплины с заданиями для обучающихся по подготовке к ним.

Тема 1. Введение. Линейные электрические цепи.

Вопросы для обсуждения:

1. Закон электромагнитной индукции. Законы Ома и Кирхгофа.
2. Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока.
3. Основные параметры, характеризующие синусоидальную электрическую величину.
4. Комплексный метод расчета цепей переменного тока.

Задания:

1) Расчет цепей постоянного тока».

Задача 1. Пользуясь законами Кирхгофа и законом Ома, определить все неизвестные токи и сопротивления, величину и полярность ЭДС E и величину напряжения U , приложенного к схеме. Для проверки правильности расчета составить уравнение баланса мощностей. Определить показание вольтметра.

Исходные данные:

В схемах, приведенных на рисунке 1а (для нечетных вариантов) и рисунке 1б (для четных вариантов), $R_1=2\text{ Ом}$, $R_2=3\text{ Ом}$, $R_5=2\text{ Ом}$, $I_3=1,5\text{ А}$. Остальные исходные данные приведены в таблице 1. На схемах показаны принятые положительные направления токов в ветвях; номера токов соответствуют номерам ветвей.

Таблица 1

Варианты	$R_3, \text{ Ом}$	$R_4, \text{ Ом}$	$R_6, \text{ Ом}$	$I_1, \text{ А}$	$I_2, \text{ А}$	$I_5, \text{ А}$	$I_6, \text{ А}$
1, 2		1,0	5,0	2,3			0,7
3, 4	6,3		2,0		1,3	0,4	
5, 6	8,0	3,0				1,2	3,7
7, 8	6,7		6,0	3,5		0,5	
9, 10		4,5	2,7		1,8		0,3

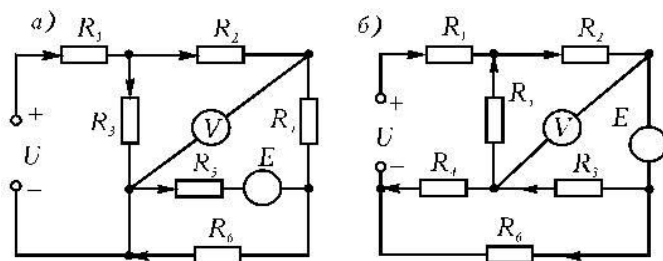


Рис. 1

Задача 2. Упростить схему, заменяя последовательно и параллельно соединенные сопротивления эквивалентными, используя при необходимости преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду. Полученную схему с двумя узлами рассчитать методом узлового напряжения, определить величину и направление токов в источниках. Зная токи источников, используя законы Ома и Кирхгофа, определить все токи и напряжения в исходной расчетной схеме. Для проверки правильности расчета составить для исходной схемы уравнение баланса мощностей.

Исходные данные:

В схеме, приведенной рисунке 2, $E_1=60\text{В}$, $E_6=120\text{В}$, $E_{11}=90\text{В}$, $R_1=40\Omega$, $R_2=65\Omega$, $R_3=90\Omega$, $R_6=120\Omega$, $R_8=48\Omega$,

$R_9=50\Omega$. Значения остальных сопротивлений даны в таблице 2. Начертить расчетную электрическую схему, получающуюся при замыкании ключей, указанных в таблице 2.

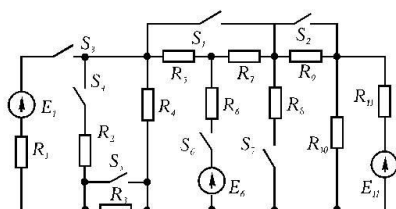


Рис. 2

Таблица 2

Вар.	R_4, Ω	R_5, Ω	R_7, Ω	R_{10}, Ω	R_{11}, Ω	Замкнуты ключи
1	28	-	-	36	5	S_1, S_2, S_3, S_4
2	74	15	9	56	8	S_1, S_2, S_4, S_6
3	24	22	8	18	12	S_1, S_6, S_7
4	18	-	-	45	4	S_1, S_3
5	42	8	16	21	24	$S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$
6	11	15	18	12	6	S_2, S_6, S_7
7	32	6	22	15	10	S_2, S_3, S_5
8	46	18	9	23	2	S_1, S_2, S_3, S_6
9	16	28	4	24	15	S_2, S_3, S_7
10	42	2	14	12	18	S_2, S_3, S_4, S_5, S_7

2) Расчет однофазных цепей переменного тока» и методические указания по их выполнению.

Задача 1. Микродвигатель с номинальным напряжением $U_{ДВ}$, потребляемой мощностью $P_{ДВ}$ и коэффициентом мощности $\cos \varphi_{ДВ}$ подключен к сети с напряжением U через балластный резистор с сопротивлением R_6 . Схема потребляет от источника мощность P при токе I и коэффициенте мощности $\cos \varphi$. Реактивная мощность, потребляемая двигателем, равна $Q_{ДВ}$, его схема замещения может быть представлена как последовательное соединение активного и индуктивного сопротивлений $R_{ДВ}$ и $X_{ДВ}$ (рис. 1).

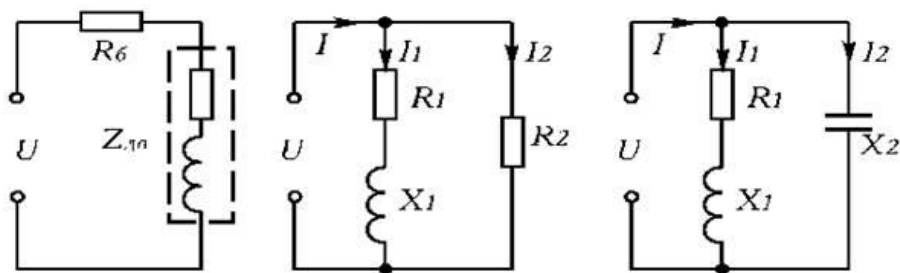


Рис. 1; Рис. 2; Рис. 3

Исходные данные приведены в таблицах 1 и 2. Рассчитать схему, определить активные, реактивные, полные сопротивления, напряжения, мощности, коэффициенты мощности отдельных участков и схемы в целом. Построить в масштабе векторную диаграмму, треугольники сопротивлений и мощностей. Приняв начальную фазу напряжения на двигателе равной нулю, написать законы изменения во времени тока и всех напряжений схемы.

Таблица 1

Вариант	U, В	I, А	УДВ, В	cos φДВ	РДВ, Ом	ХДВ, Ом	Р6, Ом
1	220	0,19		0,62	415		
2			110		588	917	290
3	36	0,89	27	75			
4	380				409	759	2200
5			36	0,56		21,5	34

Таблица 2

Вариант	U, В	I, А	Р, Вт	cos φ	РДВ, Вт	QДВ, вар	cos φДВ
6	220		16	0,88	11		
7		0,25	7		4	6	
8		0,12		0,89		12	0,45
9	380	0,08		0,93			0,76
10	110		18		12		0,82

Задача 2. Активно-индуктивная нагрузка R_1 , X_1 и чисто активная нагрузка R_2 соединены параллельно и подключены к источнику с напряжением 380 В. Ток источника равен I , коэффициент мощности нагрузки в целом – $\cos \varphi$. Исходные данные приведены в таблице 3.

Определить активные, реактивные, полные сопротивления (R_1 , X_1 , Z_1) и мощности (P_1 , Q_1 , S_1) первого потребителя, его ток I_1 и коэффициент мощности $\cos \varphi_1$, сопротивление, ток и мощность (R_2 , I_2 , P_2) второго потребителя; ток I , активную, реактивную и полную мощности (P , Q , S), потребляемые схемой от источника, и ее коэффициент мощности $\cos \varphi$. Построить в масштабе векторную диаграмму и многоугольник мощностей.

Таблица 3

Вариант	R_1 , Ом	X_1 , Ом	P_1 , кВт	I_1 , А	P_2 , кВт	I , А	cos φ
1	42	68					0,85
2	32			10		13	
3			2,2		2,4		0,92
4			1,2	4			0,94
5					1,5	12	0,76
6	26		4,3			19	
7		19		6	0,7		
8	19	44			2,2		
9		11		14		17	
10	198		0,4		0,3		

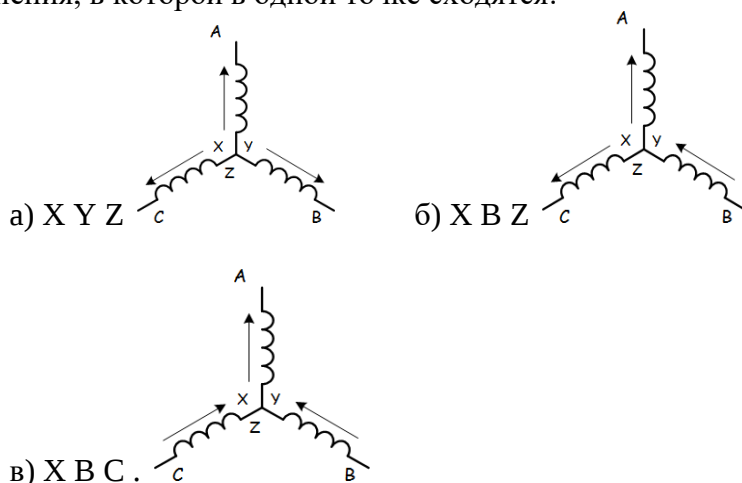
Тема 2. Трехфазные цепи.

Вопросы для обсуждения:

1. Принцип получения симметричной трехфазной ЭДС.
2. Трехпроводные и четырехпроводные цепи.
3. Основные части электромеханических приборов.
4. Приборы магнитоэлектрической, выпрямительной, электромагнитной, электродинамической систем.
5. Измерение характеристик радиотехнических цепей.
6. Общие представления о цифровых приборах.

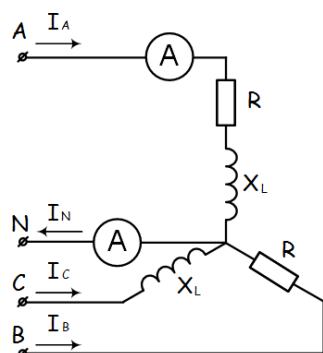
Задания:

Задача 1. Обмотки трехфазного генератора соединены по схеме “звезда”, э.д.с. в них 220 В. Построить векторные диаграммы и определить линейные напряжения для схемы соединения, в которой в одной точке сходятся:



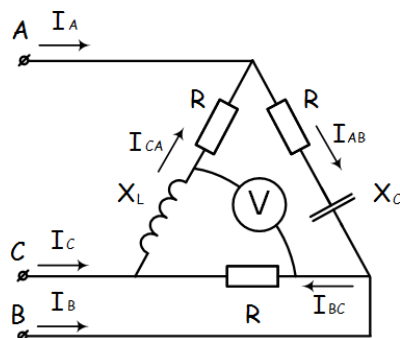
Начала обмоток – A,B,C, концы обмоток – X,Y,Z. Принять нагрузку на генераторе равной нулю.

Задача 2. К зажимам приемника подсоединён трехфазный генератор, как показано на схеме. Определить показания амперметров A1,A2 и фазные токи зная, что $U_{\text{л}}=380\text{В}$, $R=50\text{ Ом}$, $x_L=35\text{ Ом}$.



Определить комплексные значения сопротивления, напряжения в фазах, токи в фазах.

Задача 3. К зажимам приемника, подсоединён трехфазный генератор, обмотки которого соединены по схеме “треугольник”. Определить фазные и линейные токи, показания вольтметра, зная, что линейное напряжение равно 220 В, $R=25\text{ Ом}$, $x_L=x_C=10\text{ Ом}$.



Тема 3. Электрические машины.

Вопросы для обсуждения:

1. Электрические машины, коммутация электрических устройств, элементы автоматики, электропривод. Классификация электрических машин.
2. Конструкция и принцип действия синхронных и асинхронных машин.
3. Механическая характеристика двигателя.
4. Электрические аппараты.

Задания:

Задача 1. Однофазный двухобмоточный трансформатор имеет номинальные напряжения: первичное 6,3 кВ, вторичное 0,4 кВ; максимальное значение магнитной индукции в стержне магнитопровода 1,5 Тл; площадь поперечного сечения этого стержня 200 см²; коэффициент заполнения стержня сталью $k_s = 0,95$. Определить число витков в обмотках трансформатора и коэффициент трансформации, если частота переменного тока в сети $f = 50$ Гц.

Задача 2. Номинальная мощность однофазного трансформатора $S_n = 10500$ кВА, напряжения $U_{1n} = 110$ кВ и $U_{2n} = 6,3$ кВ, напряжение короткого замыкания $U_{1n} = 10,5$ %, ток холостого хода $I_0 = 3,3$ %, потери холостого хода $P_0 = 29,5$ кВт, потери короткого замыкания $P_k = 81,5$ кВт. Определить токи холостого хода и короткого замыкания, напряжение короткого замыкания.

Задача 3. Однофазный двухобмоточный трансформатор номинальной мощностью $S_{ном}$ и номинальным током во вторичной цепи $I_{2ном} = 172$ А при номинальном вторичном напряжении $U_{2ном} = 400$ В имеет коэффициент трансформации $k = 15$; при числе витков в обмотках w_1 и w_2 . Максимальное значение магнитной индукции в стержне $B_{max} = 1,5$ Тл, а площадь поперечного сечения этого стержня $Q_{ст}$; ЭДС одного витка $E_{втк} = 5$ В, частота переменного тока в сети $f = 50$ Гц. Требуется определить w_1 , w_2 , $S_{ном}$, $Q_{ст}$.

Тема 4. Электропроводность проводников. Транзисторы. Нелинейные элементы электрических цепей.

Вопросы для обсуждения:

1. Полупроводники как основа электронных устройств, нелинейные элементы электрических цепей.
2. Элементы магнитных цепей. Характеристики магнитных цепей.
3. Нелинейные электрические цепи. Общие сведения о нелинейных электрических элементах и цепях.
4. Полупроводниковые материалы.
5. Понятие радиотехнических цепей и их характеристики.

Задания:

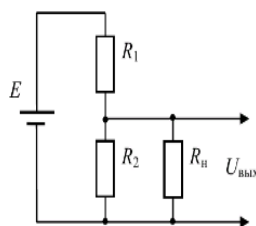
1) Полупроводниковые материалы.

Задача 1. Удельное сопротивление собственного германия $\rho = 0,43$ Ом·м при $T = 300$ К. Подвижности электронов и дырок в германии равны соответственно 0,39 и 0,19 м²/(В·с). Определите собственную концентрацию электронов (n) и дырок (p).

Задача 2. Образец германия, рассмотренный в предыдущей задаче, легирован примесью атомов сурьмы так, что один атом примеси приходится на $2 \cdot 10^6$ атомов германия.

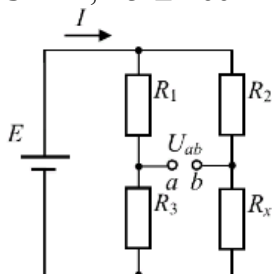
Определить: а) концентрацию электронов и дырок при $T=300\text{K}$ (предположить, что при этой температуре все атомы сурьмы ионизированы и концентрация атомов германия $N=4.4 \cdot 10^{28} \text{ м-}^3$); б) удельное сопротивление этого легированного материала, в) коэффициенты диффузии электронов и дырок в германии при данной температуре.

3) Расчет схем на пассивных элементах.



Задача 1. В схеме, приведенной на рисунке, $E=10\text{ В}$ в схеме, $R_1=150\text{ Ом}$; $R_2=200\text{ Ом}$. Определить напряжение $U_{\text{вых}}$, если а) $R_n=$; б) $R_n=50\text{ Ом}$.

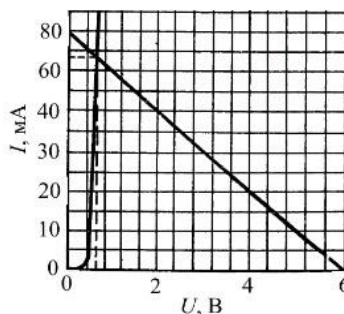
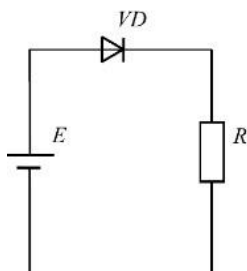
Задача 2. В схеме измерительного моста определить ток I и напряжение U_{ab} , если $E=10\text{ В}$, $R_x=15\text{ кОм}$, $R_1=50\text{ Ом}$, $R_2=5\text{ кОм}$, $R_3=200\text{ Ом}$.



3) Расчет схем с полупроводниковыми диодами и транзисторами.

Задача 1. Обратный ток полупроводникового диода $I_0=1\text{ мкА}$ при температуре $T=300\text{ К}$. Определить сопротивление диода постоянному току R_0 и его дифференциальное сопротивление r_d при прямом напряжении $U=150\text{ мВ}$.

Задача 2. Определить ток I , текущий в схеме, и напряжение на диоде U_d . Известна вольт-амперная характеристика диода, $E=6\text{ В}$; $R=75\text{ Ом}$.



Тема 5. Аналоговая электроника.

Вопросы для обсуждения:

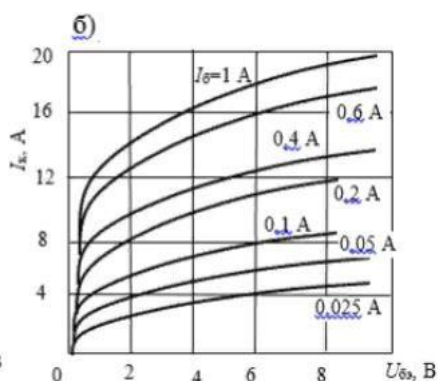
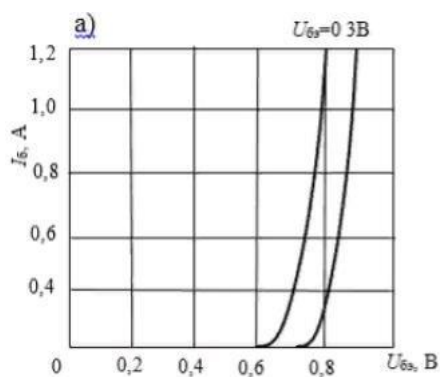
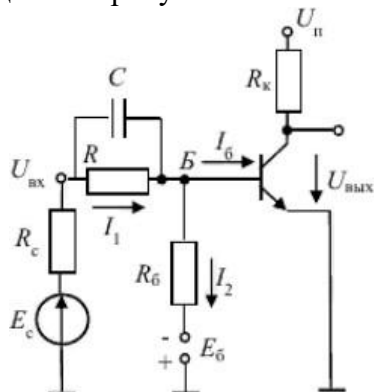
1. Аналоговая электроника и радиотехнические устройства.
2. Аналоговая электроника на транзисторах и операционных усилителях.
3. Биполярные и полевые транзисторы, конструкция, входные и выходные характеристики.
4. Общие сведения об интегральных микросхемах.
5. Электронные усилители, их назначение, характеристики.

Задания:

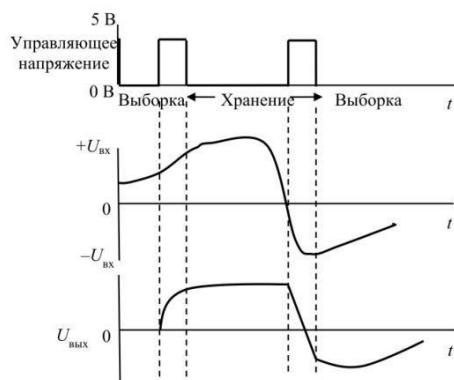
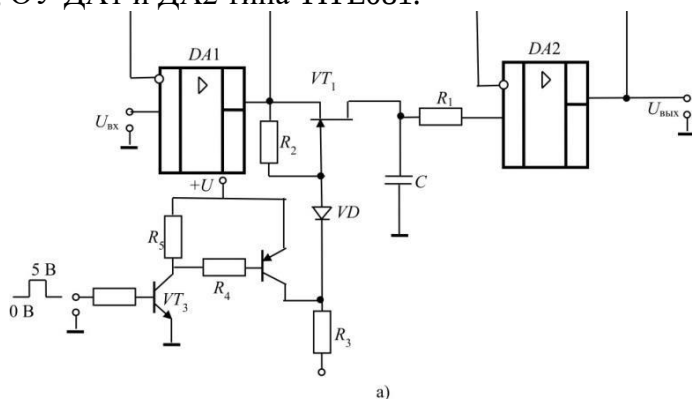
1) Расчет импульсных устройств.

Задача 1. Транзисторный ключ собран на транзисторе КТ847А, $U_{\text{п}}=5\text{ В}$; $R_{\text{к}}=1\text{ Ом}$; $R_{\text{б}}=20\text{ Ом}$; $R=5\text{ Ом}$; $E_{\text{б}}=-1\text{ В}$.

Определить значения $U_{вх}$, при которых транзистор работает в режимах отсечки, насыщения и в активном режиме. Характеристики транзистора (а – входные, б – выходные) приведены на рисунке.



Задача 2. Рассчитайте компоненты схемы выборки хранения, напряжение питания $U = \pm 15$ В, ОУ ДА1 и ДА2 типа ТТЛ081.



Тема 6. Основы цифровой электроники.

Вопросы для обсуждения:

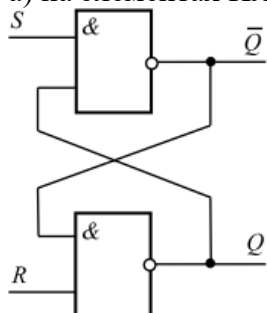
1. Сопряжения аналоговых и цифровых микросхем.
2. Элементы вычислительной техники: триггеры, логические элементы, регистры.
3. Основные логические функции и электронные устройства для их реализации.
4. Операционные устройства ЭВМ. Общая характеристика импульсных устройств.

5. Электронные ключи и ограничители.
6. Общие сведения о триггерах, мультивибраторах, цифровых счетчиках импульсов и компараторах.
7. Перспективы развития интегральной технологии: от микроэлектроники к нанoeлектронике. Развитие средств и способов обмена информацией.
8. Перспективы развития ВТ, использование вычислительной техники в производстве, школе и в быту.
9. Социальные аспекты создания и использования технических средств получения, передачи, обработки и хранения информации.

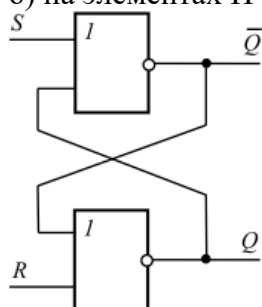
Задания:

Задача 1. Привести временные диаграммы работы устройства и составить таблицу переходов простейшего асинхронного RS-триггера, выполненного:

а) на элементах ИЛИ-НЕ

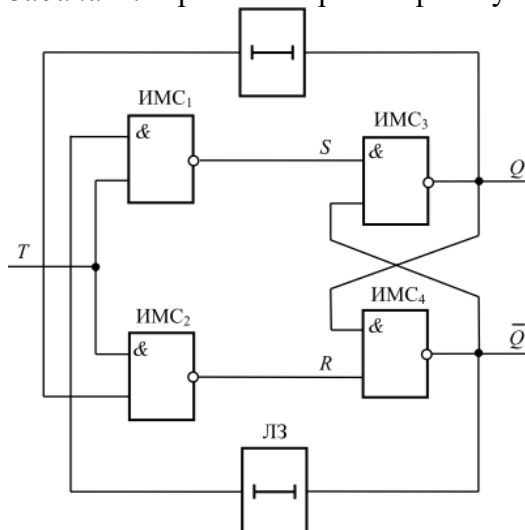


б) на элементах И-НЕ



Сравнить полученные результаты и сделать вывод.

Задача 2. Проанализировать работу асинхронного Т- триггера.



Составить и объяснить таблицу переходов

Темы лабораторных работ:

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 Кирхгофа в электрических цепях постоянного тока.
- 3) Экспериментально проверить анализ электрической цепи постоянного тока, выполненный методом узловых потенциалов.
- 4) Оформить и защитить отчет по работе.

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 Кирхгофа в электрических цепях переменного тока.
- 3) Экспериментально проверить анализ электрической цепи переменного тока, выполненный методом узловых потенциалов.
- 4) Оформить и защитить отчет по работе.

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.

Лабораторная работа №4. 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 полученной схемы;

7) Оформить и защитить отчет по работе.

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

Самостоятельная работа – это индивидуальная познавательная деятельность обучающегося как на аудиторных занятиях, так и во внеаудиторное время. Самостоятельная работа должна быть многогранной и иметь четко выраженную направленность на формирование конкретных компетенций.

Цель самостоятельной работы – овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом исследовательской деятельности и обеспечение формирования профессиональных компетенций, воспитание потребности в самообразовании, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа предполагает изучение литературных источников, выполнение контрольных заданий и работ, проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и других материалов, а также реальных фактов, личных наблюдений и т.д.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по заданной проблеме курса, написание реферата (доклада, эссе), исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.
2.	Методические рекомендации по изучению дисциплины.
3.	Вопросы для письменного/устного собеседования, реферат, сообщение, доклад, эссе, практико-ориентированные задания, мини-кейсы, задания в виде расчетных задач, ситуационные задачи.
4.	Тестовые задания для промежуточной аттестации.

Задания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Электротехника, электроника и схемотехника представлены на образовательном портале (доступ в личном кабинете обучающегося).

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации размещены в фонде оценочных средств по дисциплине Электротехника, электроника и схемотехника.

Показатели оценивания результатов тестирования для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

% верных решений (ответов)	Форма промежуточной аттестации	
	Экзамен	Зачет
85-100	5 - отлично	зачтено
71-84	4 - хорошо	
50-70	3 - удовлетворительно	
0-49	2 - неудовлетворительно	не зачтено

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

а) основная литература:

1. Огородников, И.Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3: учебное пособие для вузов / И.Н. Огородников. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08420-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538954>.

б) дополнительная литература:

1. Илясов, Л.В. Биомедицинская аналитическая техника: учебник для вузов / Л.В. Илясов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13163-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588021>.

2. Миловзоров, О.В. Электроника: учебник для вузов / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19967-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582746>.

9. Образовательные технологии, в том числе информационные технологии

Для освоения обучающимися учебной дисциплины, получения знаний и формирования профессиональных компетенций используются различные образовательные технологии, как традиционные, так и информационные образовательные технологии, в том числе:

- лекционная система обучения с элементами диалога и дискуссии;
- практическая система обучения (устный опрос, выполнение творческих (проблемных) заданий, обсуждение практических ситуаций, разработка проблем и подготовка презентации и т.д.);
- технологии интерактивного обучения (работа в малых группах, круглый стол, мозговой штурм и др.);
- размещение материалов курса на образовательном портале;
- консультации преподавателя в рамках внеаудиторной работы;
- научно-исследовательская работа.

Обучающимся института обеспечена возможность свободного доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) института.

Электронная информационно-образовательная среда - это совокупность электронных информационных и образовательных ресурсов, информационных и телекоммуникационных технологий и средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ. ЭИОС института обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам,

указанным в рабочей программе;

б) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

в) проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

г) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и/или асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Учебный процесс предусматривает контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, участие в электронных профессиональных клубах и др.).

Для профильных дисциплин. В рамках учебной дисциплины предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

10. Обеспечение условий освоения дисциплины для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья при изучении данной дисциплины предоставлена возможность выбора технологий обучения в зависимости от степени заболевания и осознания своей деятельности. При этом содержание программы дисциплины не изменяется, изменяются, как правило, форма обучения и образовательные технологии. Также обучающимся, имеющим инвалидность, и лицам с ограниченными возможностями здоровья созданы условия комфортного психологического климата в процессе обучения и возможности оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации обучающихся. В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа, посредством электронной информационно-образовательной среды.

Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий.

В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Основными видами учебной работы являются лекционные и практические занятия, в том числе обсуждение в процессе решения учебных задач посредством электронной

информационно-образовательной среды института.

Успешное изучение предполагает целенаправленную работу обучающихся над освоением ее теоретического содержания, предусмотренного учебной программой, активное участие в подготовке и проведении активных и интерактивных форм учебных занятий.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО успешное овладение содержанием дисциплины Электротехника, электроника и схемотехника предполагает выполнение обучаемыми ряда рекомендаций:

- при изучении дисциплины следует опираться и уметь конспектировать лекции, так как в учебниках, как правило, излагаются общепринятые, устоявшиеся научные взгляды;
- обучающийся обязан целенаправленно готовиться к практическим занятиям;
- обучающемуся следует внимательно изучить целевую установку по изучаемой дисциплине и квалификационные требования, предъявляемые к подготовке выпускников, рабочую программу и тематический план. Это позволит четко представлять круг изучаемых дисциплиной проблем, ее место и роль в подготовке бакалавриата;

- качественное изучение дисциплины возможно при активной работе в часы самостоятельной подготовки. Обучающийся должен использовать нормативные документы, научную литературу и другие источники, раскрывающие в полном объеме содержание дисциплины. Список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, сайтов интернета предлагается в рабочей программе. При этом следует иметь в виду, что для глубокого изучения дисциплины необходима литература различных видов:

- а) учебники, учебные и учебно-методические пособия, в том числе и электронные;

- б) справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат дисциплины.

Изучая учебную литературу, следует уяснить основное содержание той или иной проблемы.

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Методические указания для подготовки к практическим занятиям.

Подготовка к практическим занятиям включает два этапа: 1-й – организационный; 2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане занятия вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста (не допускается и простое чтение конспекта). Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом обучающийся может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, используя факты и наблюдения в изучаемой сфере. Для обеспечения наглядности рассматриваемого материала обучающийся может подготовить и представить на занятии презентацию по рассматриваемому вопросу.

Методические рекомендации для обучающихся по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных заданий;
- разработку презентаций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения основной и дополнительной литературы;
- изучение нормативно-правовых актов;
- подготовки к контрольным заданиям, тестированию и т.д.;
- подготовки устных рефератов, сообщений, докладов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения по теме, а также учебников и учебных пособий, монографий и статей, а также официальных материалов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для решения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение:

- 1) главного в тексте;
- 2) основных аргументов;
- 3) выводов.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей

убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности имевших место событий, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемой дисциплины. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста рефератов, сообщений, докладов, эссе или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений;
- формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые рефераты, сообщения, доклады, эссе;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами; контролировать свои действия и действия своих одноклассников, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим обучающимся.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на пройденный материал, учебную и рекомендуемую литературу. Готовясь к итоговому контролю по дисциплине, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Непосредственная самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации призвана лишь систематизировать, уточнить, упорядочить уже приобретенные знания, навыки и умения, упрочить интеллектуальную и психологическую готовность успешного прохождения аттестации по учебной дисциплине.

Таким образом, для успешного освоения дисциплины необходимо:

- основное внимание уделять усвоению базовых понятий и категорий;
- не ограничиваться использованием только лекций или учебника, а также использовать дополнительную литературу из рекомендованного списка;
- не просто заучивать информацию, но и понимать ее – понимание существенно экономит время и усилия, и позволяет продуктивно использовать полученные знания;
- при подготовке к практическим занятиям в устных ответах выделять необходимую и достаточную информацию;
- соотносить полученные знания с имеющимися знаниями из других областей науки, в первую очередь – из областей, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- для лучшего усвоения материала по дисциплине, необходимо постоянно

разбирать материалы занятий;

- в случае необходимости обращаться к преподавателю.

12. Современные профессиональные базы данных

При реализации дисциплины используются современные профессиональные базы данных, в том числе международные реферативные базы данных научных изданий.

Профессиональные базы данных:

- Техническая документация по SQL Server - сайт поможет приступить к работе, администрировать, разрабатывать и работать с SQL Server и связанными продуктами <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/?view=sql-server-ver15>
- OpenNet – сайт проекта OpenNet, размещается информация о Unix системах и открытых технологиях для администраторов, программистов и пользователей - <http://www.opennet.ru>
- Driver.ru – одна из крупнейших в мире библиотек драйверов для компьютерного оборудования - <https://driver.ru>
- The Register - на сайте публикуются актуальные новости из области компьютерных технологий; информация о программном обеспечении, сетях, безопасности; интересные видео, форумы и др. <https://www.theregister.co.uk/>
- ISO27000.RU (ЗАЩИТА-ИНФОРМАЦИИ.SU) – авторитетный информационно-аналитический ресурс и виртуальная площадка для общения менеджеров и экспертов по информационной безопасности, а также всех, кто интересуется вопросами защиты информации, компьютерной и сетевой безопасности, современным информационным законодательством и стандартами, риск-менеджментом, аудитом безопасности и смежными технологиями <http://www.iso27000.ru/o-proekte>
- «Connect» - отраслевой информационно-аналитический портал в сфере информационных технологий: <https://www.connect-wit.ru/>
- Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных: <http://www.machinelearning.ru/>
- Хабр. Сообщество IT-специалистов: <https://habr.com/ru/>
- Онлайн курс «Введение в искусственный интеллект» <https://openedu.ru/course/hse/INTRA1/>
- Библиотека программиста. Издание для программистов от программистов: <https://proglib.io/>.

Отечественные реферативные базы данных научных изданий:

- eLibrary – Научная электронная библиотека, база РИНЦ – открытый доступ с расширенными правами при регистрации в качестве читателя и автора <https://elibrary.ru/>
- Росинформкультура – электронное хранилище открытых информационных ресурсов по культуре и искусству, созданных с целью содействия реализации культурной политики в Российской Федерации https://infoculture.rsl.ru/RSKD/main_res.htm
- РУБРИКОН — информационно-энциклопедический проект, в рамках которого пользователь получает одновременно удобный инструмент поиска лучших ресурсов сети Интернет и доступ к полным электронным версиям важнейших энциклопедий и словарей, изданных за последние сто лет в России <https://www.rubricon.com/>
- Статистика России - предоставляет статистическую информацию о положении в экономике России, внешнеторговой деятельности, населении, его занятости и уровне жизни <http://www.statbook.ru/ru/index.html>
- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки РГБ - <http://diss.rsl.ru/>.

Зарубежные базы с открытой информацией:

- ScienceDirect содержит более 600 журналов издательства Elsevier, среди них издания по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике. В открытом доступе находится свыше 250 тыс. статей <https://www.sciencedirect.com/>

- Directory of Open Access Journals – справочник полнотекстовых журналов, доступных в Интернет, содержит информацию о электронных журналах, в том числе рецензируемых научных и академических журналах, которые можно найти в свободном доступе www.doaj.org/
- SpringerLink – база научных публикаций в журналах издательства Springer. Предоставляется открытый доступ к ряду статей по разным научным направлениям <https://link.springer.com/>
- ProQuest – компания в сфере информационного контента с приложениями и информационными услугами для библиотек, предоставляет доступ к диссертациям, тезисам, электронным книгам, газетам, периодическим изданиям, историческим коллекциям, правительственным архивам, культурным архивам, и другим агрегированным базам данных <https://www.proquest.com/>
- Jstor – миллионы высококачественных первоисточников и изображений со всего мира, включая произведения искусства, карты, фотографии и многое другое <https://www.jstor.org/>
- С.Е.Е.О.Л – электронная библиотека Центральной и Восточной Европы, которая предоставляет доступ к полным текстам из более 241 названий журналов и электронных книг по социальным и гуманитарным наукам <https://www.cceol.com/>.

13. Программное обеспечение

- дисциплины издательство ЮРАЙТ»

14. Материально-техническое обеспечение

Наименование учебной аудитории	Описание оборудования учебной аудитории
Аудитория № 6 для проведения занятий лекционного и семинарского типа	Комплект учебной мебели на 16 рабочих мест для обучающихся, рабочее место для преподавателя, мультимедийное оборудование, меловая доска, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС института. Лабораторное оборудование для проведения опытов в соответствии с программой
Аудитория № 21 для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели на 15 рабочих мест для обучающихся; сетевая инфраструктура, ЭИОС института, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, маркерная доска.