

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Марсель Шаварович

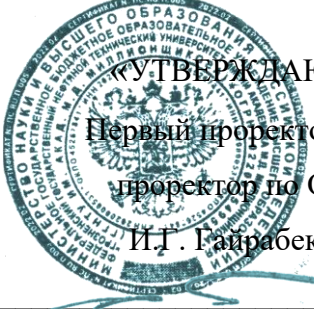
Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2026 19:54:38

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова


«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор-
проректор по ОД
И.Г. Гаирабеков
«26» 06 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА»

Направление подготовки
10.03.01 «*Информационная безопасность*»

Направленность (профиль)
«*Организация и технологии защиты информации (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)*»

Квалификация
Бакалавр

Год начала подготовки – 2026

Грозный – 2026

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение студентами основных теоретических и практических положений электроники, применение современной базы электронных устройств.

Основными задачами изучения дисциплины являются: формирование у студентов необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей, принципов действия, свойств, областей применения и возможностей основных электронных устройств, умения экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электронных устройств, использование современных вычислительных средств для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами, знание параметров и характеристик полупроводниковых устройств, базовых элементов, их свойств и сравнительных характеристик, параметров, свойств и характеристик интегральных схем элементов, ознакомление студентов с методами и средствами схемотехнического проектирования электронных схем, основ электробезопасности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Для изучения курса требуется знание: Информатики, Физики, Математики, Электротехники.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: Сети и системы передачи информации, Аппаратные средства вычислительной техники.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями и индикаторами их достижения:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные		
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-4.1. Знает основы физики. ОПК-4.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением физических законов и моделей. ОПК-4.3. Владеет навыками теоретического и	Знать основы физики. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением физических законов и моделей. Владеть навыками теоретического и экспериментального

	экспериментального физического исследования объектов профессиональной деятельности.	физического исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-11 Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.1. Знает методику проведения экспериментов. ОПК-11.2. Умеет решать задачи вычислительного и теоретического характера, проводить эксперименты. ОПК-11.3. Владеет методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов.	Знать методику проведения экспериментов. Уметь решать задачи вычислительного и теоретического характера, проводить эксперименты. Владеть методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
				4	4
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
Контактная работа (всего)		64/1,8	32/0,9	64/1,8	32/0,9
В том числе:					
Лекции		32/0,9	16/0,4	32/0,9	16/0,4
Практические занятия		-	-	-	-
Семинары		-	-	-	-
Лабораторные работы		32/0,9	16/0,4	32/0,9	16/0,4
Самостоятельная работа (всего)		44/1,3	76/2,1	44/1,3	76/2,1
В том числе:					
Курсовая работа (проект)					
ИТР					
Рефераты					
Работа над проектом		14/0,4	24/0,7	14/0,4	24/0,7
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Подготовка к лабораторным работам		14/0,4	24/0,7	14/0,4	24/0,7
Подготовка к практическим работам					
Подготовка к зачету					
Подготовка к экзамену		18/0,5	28/0,8	18/0,5	28/0,8
Контроль		36/1	36/1	36/1	36/1
Вид отчетности		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4	4

5.Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы		Лаб. зан. часы		Всего часов	
		ОФ О	ОЗФ О	ОФ О	ОЗФ О	ОФ О	ОЗФ О
1.	Физические основы полупроводниковых приборов	4	2	4	2	8	4
2.	Полупроводниковые диоды	4	2	4	2	8	4
3.	Полевые транзисторы	4	2	4	2	8	4
4.	Биполярные транзисторы	4	2	4	2	8	4
5.	Шумы электронных приборов	4	2	4	2	8	4
6.	Базовые элементы линейных интегральных схем	4	2	4	2	8	4
7.	Базовые элементы цифровых интегральных схем. Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И ИЛИ. НЕ	4	2	4	2	8	4
8.	Принципы построения аналоговых электронных устройств	4	3	4	3	8	6

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
----------	---------------------------------------	--------------------

1	Физические основы полупроводниковых приборов	Носители заряда в полупроводниках. Концентрация свободных носителей, ее зависимость от температуры и степени легирования. Неравновесные носители: время жизни и его зависимость от концентрации примесей и температуры. Дрейфовое движение носителей, дрейфовый ток. Подвижность, ее зависимость от температуры и напряженности электрического поля. Проводимость полупроводников, ее зависимость от материала, температуры и концентрации примесей. Диффузионное движение носителей, диффузионный ток, диффузионная длина. Применение однородных полупроводников (приборы, используемые физические эффекты, характеристики, области применения).
2	Полевые транзисторы	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Структура, назначение основных областей. Принцип действия. Статические стоковые и сток-затворные характеристики, их зависимость от температуры. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя. Стоковые и сток-затворные характеристики. Пороговое напряжение. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом. Особенности технологии, статические характеристики.
3	Полупроводниковые диоды	Классификация диодов. Выпрямительные диоды, вольт-амперная характеристика, основные параметры. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки. Работа диода с активной нагрузкой. Нагрузочная прямая и методы ее построения. Особенности работы диодов в импульсном режиме. Накопление и рассасывание носителей в области базы при переключении. Время установления и время восстановления. Импульсные диоды. Сокращение времени установления и восстановления, их назначение, конструкция. Диоды с барьером Шоттки. Стабилитроны, их назначение, вольт-амперная характеристика, параметры, температурная компенсация, особенности конструкции и технологии

4	Биполярные транзисторы	Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей. Принцип действия. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов. Коэффициент передачи по току в схеме с ОБ. Принцип усиления мощности. Коэффициент передачи тока базы в схеме с ОЭ, сквозной ток транзистора. Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Выбор рабочего режима. Физическая эквивалентная схема БТ (Т-образная) и ее преобразование в П-образную для включения с ОБ и ОЭ, полные и упрощенные схемы.
5	Шумы электронных приборов	Источники шумов: тепловое движение, дробовой эффект, процессы генерации и рекомбинации, токораспределение, поверхностные явления. Фликкер-шум. Спектральная характеристика шумов.
6	Базовые элементы линейных интегральных схем.	Недостатки усилителей на одном транзисторе. Дифференциальный каскад. Коэффициент передачи дифференциального и синфазного сигналов, относительное ослабление синфазной составляющей сигнала, входное и выходное сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов, амплитудночастотная, фазочастотная и амплитудная характеристики.
7	Базовые элементы цифровых интегральных схем. Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И ИЛИ. НЕ.	Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ): статические характеристики: уровни логических сигналов "0" и "1", передаточная характеристика, статическая помехоустойчивость, коэффициент разветвления по выходу, потребляемая мощность; динамические характеристики: время перехода от одного уровня к другому, время задержки распространения, динамическая потребляемая мощность. Элементарные ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств.

8	Принципы построения аналоговых электронных устройств.	Этапы проектирования электронных устройств (ЭУ). Функциональные, энергетические, эксплуатационные показатели. Значение ГОСТов при разработке ЭУ. Идеальное линейное аналоговое устройство. Комплексный коэффициент передачи и формы его представления - амплитудночастотная (АЧХ), фазочастотная (ФЧХ), логарифмические амплитудночастотная (ЛАЧХ) и фазочастотная (ЛФЧХ) характеристики, годограф комплексного коэффициента передачи. Переходная (ПХ) и импульсная переходная характеристики (ИПХ). Связь между частотными и переходными характеристиками. Линейные искажения и их оценка. Линейное ЭУ как четырехполюсник. Входные и выходные параметры. Схемные функции. Коэффициенты передачи по напряжению и току. Входное и выходное сопротивление. Зависимость схемных функций от параметров источника сигнала и нагрузки.
---	---	--

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Полупроводниковые диоды	Исследование ПП диода
2	Биполярные транзисторы	Исследование биполярного транзистора
3	Шумы электронных приборов	Исследование диф. усилителя
4	Биполярные транзисторы	Исследование усилительного каскада на БПТ
5	Базовые элементы цифровых интегральных схем.	Исследование работы транзистора в схеме усилителя
6	Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И ИЛИ НЕ	Исследование усилителя на одном транзисторе
7	Принципы построения аналоговых электронных устройств	Анализ зависимости схемных функций от параметров источника сигнала и нагрузки

5.4. Практические (семинарские) занятия *(не предусмотрены)*

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	-	-

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в:

- анализе теоретических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе сценариев работы технологического оборудования и производства;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям;
- выполнении заданий по лабораторным работам;
- подготовке к зачету или экзамену.

6.1. Темы для самостоятельного изучения

1. Полупроводниковые диоды. Обозначение, типы и классификация.
2. Принцип работы.
3. Тиристоры. Обозначение, типы и классификация.
4. Транзисторы.
5. Тиристорные регуляторы переменного напряжения. Классификация.
6. Тиристорные одно- и трехфазные контакторы, схемы, принцип работы,
7. характеристики.
8. Преобразователи пониженной частоты, схемное решение, принцип работы.
9. Тиристорные и транзисторные преобразователи частоты на базе схемы.
10. параллельного инвертора тока, генераторы типа ТПЧ.
11. Тиристорные и транзисторные преобразователи частоты на базе резонансного инвертора напряжения.
12. Ламповые генераторы частоты, принцип работы, разрешенные частоты для применения.
13. Выпрямительные диоды, вольтамперная характеристика, основные параметры.
14. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки.
15. Работа диода с активной нагрузкой.
16. Нагрузочная прямая и методы ее построения.
17. Особенности работы диодов в импульсном режиме.
18. Выпрямительные диоды, вольтамперная характеристика, основные параметры.
19. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.
20. Структура, назначение основных областей. Принцип действия.
21. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом.
22. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя.
23. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.
24. Структура, назначение основных областей. Принцип действия.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника : учебник / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/145937/details> (дата обращения: 20.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Сундуков В.И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-

1385-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/116450/details> (дата обращения: 20.04.2026). — DOI: <https://doi.org/10.23682/116450>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Богданов В.В. Электротехника и промышленная электроника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-7782-4655-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/126612/details> (дата обращения: 20.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

Вопросы к первой рубежной аттестации:

1. Физические процессы - носители информации.
2. Физические эффекты, используемы в электронике.
3. Электронновакуумные, ионные, твердотельные электронные приборы.
4. Электронные приборы с статическим электростатическим и магнитным управлением электронным пучком.
5. Носители заряда в полупроводниках.
6. Концентрация свободных носителей, ее зависимость от температуры и степени легирования.
7. Дрейфовое движение носителей, дрейфовый ток.
8. Проводимость полупроводников, ее зависимость от материала, температуры и концентрации примесей.
9. Классификация диодов.
10. Выпрямительные диоды, вольтамперная характеристика, основные параметры.
11. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки.
12. Работа диода с активной нагрузкой.
13. Нагрузочная прямая и методы ее построения.
14. Особенности работы диодов в импульсном режиме.
15. Накопление и рассасывание носителей в области базы при переключении. Время установления и время восстановления.
16. Импульсные диоды. Сокращение времени установления и восстановления, их назначение, конструкция. Диоды с барьером Шоттки.
17. Стабилитроны, их назначение, вольт-амперная характеристика, параметры, температурная компенсация, особенности конструкции и технологии

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.
2. Структура, назначение основных областей. Принцип действия.
3. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом.
4. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя.
5. Стоковые и сток-затворные характеристики. Пороговое напряжение.
6. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом.
7. Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей.

8. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов.
9. Работа транзистора в схеме усилителя.
10. Входная и выходная динамические характеристики.
11. Выбор рабочего режима.
12. Физическая эквивалентная схема БТ (Т-образная) и ее преобразование в П-образную для включения с ОБ и ОЭ, полные и упрощенные схемы.
13. Источники шумов: тепловое движение, дробовой эффект, процессы генерации и рекомбинации, токораспределение, поверхностные явления.
14. Недостатки усилителей на одном транзисторе.
15. Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС.
16. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ)
17. Элементарные ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память
18. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств.
19. Этапы проектирования электронных устройств (ЭУ).
20. Функциональные, энергетические, эксплуатационные показатели. Значение ГОСТов при разработке ЭУ.
21. Линейное ЭУ как четырехполюсник.
22. Входные и выходные параметры. Схемные функции.
23. Коэффициенты передачи по напряжению и току.
24. Входное и выходное сопротивление.
25. Зависимость схемных функций от параметров источника сигнала и нагрузки.

Образцы билетов рубежных аттестаций:

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет
им. акад. М.Д. Миллионщикова**

Кафедра «Информатика и вычислительная техника»

Дисциплина «Электроника и схемотехника»

1-я рубежная аттестация

Группа: Семестр: 4

Билет №

1. Классификация диодов
2. Нагрузочная прямая и методы ее построения

Преподаватель _____

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет
им. акад. М.Д. Миллионщикова**

Кафедра «Информатика и вычислительная техника»

Дисциплина «Электроника и схемотехника»

2-я рубежная аттестация

Группа: Семестр: 4

Билет №

1. Линейное ЭУ как четырехполюсник
2. Входное и выходное сопротивление

Преподаватель _____

7.2. Вопросы к экзамену

ОФО 4 семестр, ОЗФО 4 семестр

1. Физические процессы - носители информации.
2. Физические эффекты, используемы в электронике.
3. Электронновакуумные, ионные, твердотельные электронные приборы.
4. Электронные приборы с статическим электростатическим и магнитным управлением электронным пучком.
5. Носители заряда в полупроводниках.
6. Концентрация свободных носителей, ее зависимость от температуры и степени легирования.
7. Дрейфовое движение носителей, дрейфовый ток.
8. Проводимость полупроводников, ее зависимость от материала, температуры и концентрации примесей.
9. Классификация диодов.
10. Выпрямительные диоды, вольт-амперная характеристика, основные параметры.
11. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки.
12. Работа диода с активной нагрузкой.
13. Нагрузочная прямая и методы ее построения.
14. Особенности работы диодов в импульсном режиме.
15. Накопление и рассасывание носителей в области базы при переключении. Время установления и время восстановления.
16. Импульсные диоды. Сокращение времени установления и восстановления, их назначение, конструкция. Диоды с барьером Шоттки.
17. Стабилитроны, их назначение, вольт-амперная характеристика, параметры, температурная компенсация, особенности конструкции и технологии
18. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.
19. Структура, назначение основных областей. Принцип действия.
20. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом.
21. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя.
22. Стоковые и сток-затворные характеристики. Пороговое напряжение.
23. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом.
24. Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей.
25. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов.
26. Работа транзистора в схеме усилителя.
27. Входная и выходная динамические характеристики.
28. Выбор рабочего режима.
29. Физическая эквивалентная схема БТ (Т-образная) и ее преобразование в П-образную для включения с ОБ и ОЭ, полные и упрощенные схемы.

30. Источники шумов: тепловое движение, дробовой эффект, процессы генерации и рекомбинации, токораспределение, поверхностные явления.
31. Недостатки усилителей на одном транзисторе.
32. Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС.
33. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ)
34. Элементарные ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память
35. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств.
36. Этапы проектирования электронных устройств (ЭУ).
37. Функциональные, энергетические, эксплуатационные показатели. Значение ГОСТов при разработке ЭУ.
38. Линейное ЭУ как четырехполюсник.
39. Входные и выходные параметры. Схемные функции.
40. Коэффициенты передачи по напряжению и току.
41. Входное и выходное сопротивление.
42. Зависимость схемных функций от параметров источника сигнала и нагрузки.

Образец билета к экзамену:

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Кафедра «Информатика и вычислительная техника» Дисциплина «Электроника и схемотехника» Группа: Семестр: 4 Билет №	
1. Входные и выходные параметры. Схемные функции 2. Входное и выходное сопротивление 3. Этапы проектирования электронных устройств	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

7.3. Текущий контроль

Образец варианта к текущему контролю

Лабораторная работа № 1
ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И ФУНКЦИИ

Цель работы:

- исследование логических схем.
- реализация логических функций при помощи логических элементов.
- синтез логических схем, выполняющих заданные логические функции.

Приборы и элементы:

Логический преобразователь Генератор слов

Вольтметр Логические пробники

Источник напряжения + 5 В

Источник сигнала «логическая единица»

Двухпозиционные переключатели

Двухвходовые элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ Микросхемы серии 74.

Порядок выполнения работы

Эксперимент 1. Исследование логической функции И.

а) Задание уровней логических сигналов. Откройте файл 12_01 со схемой, изображенной на рис. 1.1. В этой схеме два двухпозиционных переключателя А и В подают на входы логической схемы И уровни 0 (контакт переключателя в нижнем положении) или 1 (контакт переключателя в верхнем положении). Включите схему. Установите переключатель В в нижнее положение. Измерьте вольтметром напряжение на выходе В и определите с помощью логического пробника уровень логического сигнала. Установите переключатель В в верхнее положение. Определите уровень логического сигнала и запишите показания вольтметра; укажите, какой логический сигнал формируется на выходе Y.

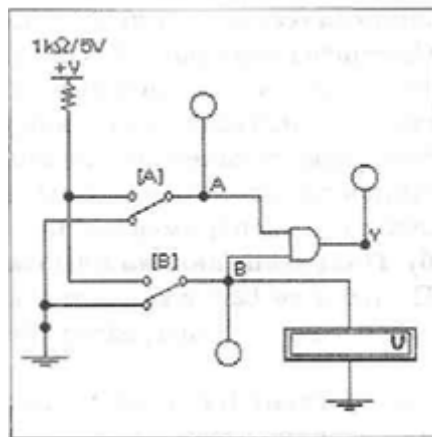


Рис. 1.1. Схема для исследования

б) Экспериментальное получение таблицы истинности в) Получение аналитического выражения для функции.

Эксперимент 2. Исследование логической функции И-НЕ

а) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ, составленного из элементов 2И-НЕ.

Соберите схему, изображенную на рис. 1.2. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников.

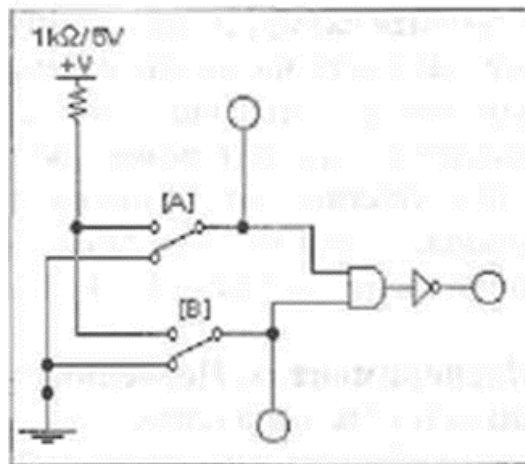


Рис.1.2. Схема для исследования

б) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ. Соберите схему, изображенную на рис. 1.3. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников.

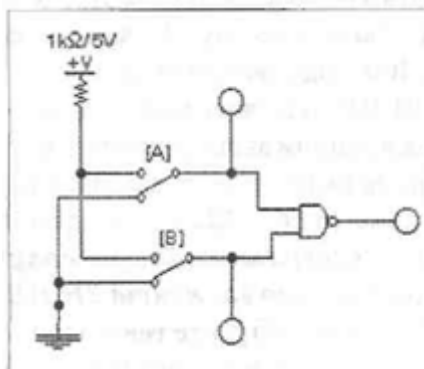


Рис. 1.3. Схема для исследования

Эксперимент 3. Исследование логической функции

а) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента ИЛИ.

Соберите схему рис. 1.4. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности логической схемы ИЛИ.

б) Получение аналитического выражения для функции.

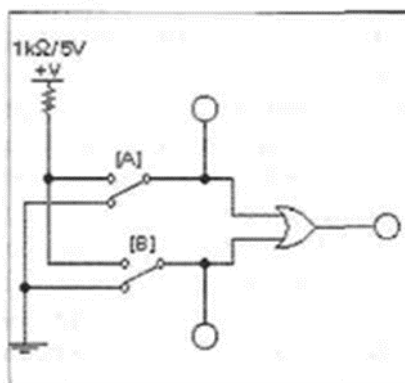


Рис. 1.4. Схема для исследования

Эксперимент 4. Исследование логической функции ИЛИ-НЕ.

а) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2ИЛИ-НЕ, составленного из элементов 2ИЛИ и НЕ.

Соберите схему, изображенную на рис. 1.5. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности логической схемы 2ИЛИ-НЕ.

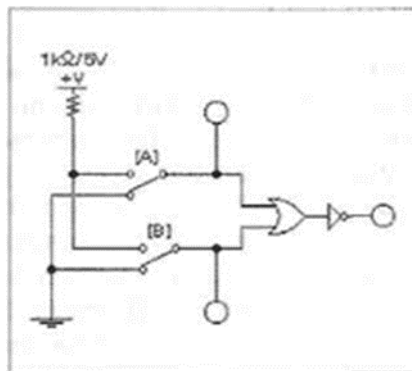


Рис. 1.5. Схема для исследования

б) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2ИЛИ-НЕ.

Соберите схему, изображенную на рис.1.6. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности логической схемы 2ИЛИ-НЕ, сравните таблицы истинности из пункта а) и б).

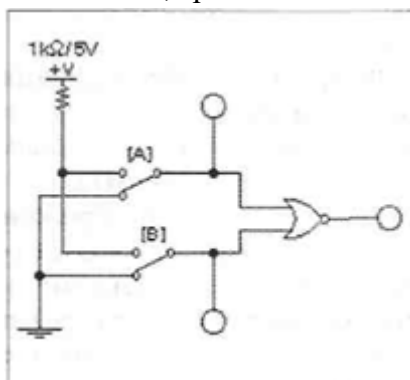


Рис. 1.6. Схема для исследования

Эксперимент 5. Исследование логических схем с помощью генератора слов.

а) Сведения об исследуемой микросхеме.

Откройте файл 12_02 со схемой, изображенной на рис.1.7. Включите схему. Укажите, к каким выводам микросхемы 7400 подключается источник питания, сколько элементов 2И-НЕ содержит микросхема, сколько элементов используется в данном эксперименте и как обозначены на схеме используемые входы и выходы. Заполните таблицу сведений о микро схеме.

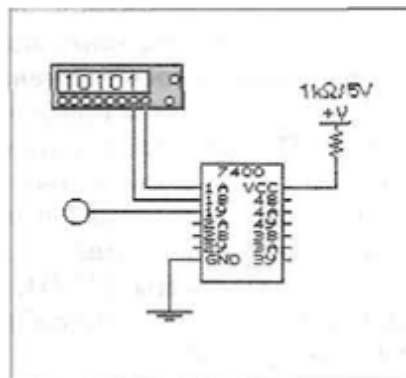


Рис. 1.7. Схема для исследования

б) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ.

Запрограммируйте генератор слов так, чтобы на выходе генератора получать последовательно следующие комбинации: 00, 01, 10, 11. Переведите генератор в режим пошаговой работы нажатием кнопки "Step" на увеличенном изображении генератора. Каждое нажатие кнопки "Step" вызывает переход к очередному слову заданной последовательности, которое подается на выход генератора. Последовательно добавая на микросхему слова из заданной последовательности, заполните таблицу истинности элемента 2И-НЕ.

Указание: значения разрядов текущего слова на выходе генератора отображаются в круглых окнах в нижней части на панели генератора.

Эксперимент 6. Реализация логической функции 3-х переменных.

а) Синтез схемы, реализующей функцию, заданную логическим выражением.

Реализуйте функцию $f = abvbc$ на элементах 2И-НЕ. Указание. Представьте выражение функции через операции логического умножения и инверсии.

Соберите в Electronics Workbench схему на элементах 2И-НЕ, соответствующую полученному выражению. Подключите к входам схемы генератор слов, к выходу - логический

пробник. Генератор слов запрограммируйте на формирование последовательности из восьми слов, соответствующих числам от 0 до 7: 0=000; 1=001; 2=010; 3=011; 4=100; 5=101; 6=110; 7=111.

В пошаговом режиме, последовательно подавая на вход полученной схемы все слова последовательности, определите при помощи логического пробника уровень сигнала на выходе схемы. Полученные результаты занесите в таблицу.

б) Синтез схемы, реализующей заданную функцию при помощи логического преобразователя.

Для получения схемы, реализующей функцию, описываемую логическим выражением $f=abvbc$ можно воспользоваться логическим преобразователем. Для этого сделайте следующее:

- вызовите логический преобразователь;
- введите в нижнее окно панели преобразователя логическое выражение $abvbc$ клавиатуры (операции ИЛИ соответствует знак +, инверсия обозначается апострофом);
- для реализации схемы на элементах И-НЕ нажмите клавишу $A|B$ — >NAND на панели логического преобразователя.

Логический преобразователь выводит на рабочее поле схему, реализующую функцию, описываемую введенным логическим выражением. Полученная схема приведена на рис. 1.8.

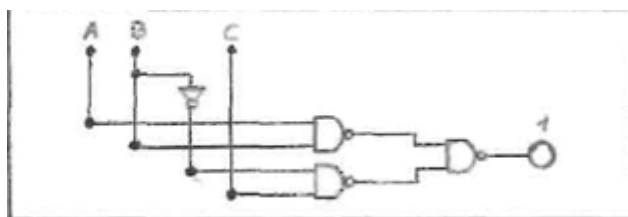


Рис. 1.8. Схема для исследования

К схеме подключите генератор слов, запрограммированный на формирование восьми слов, соответствующих числам от 0 до 7: 0=000; 1=001; 2=010; 3=011; 4=100; 5=101; 6=110; 7=111.

Переведите генератор слов в пошаговый режим. Включите схему. Последовательно подавая на входы схемы указанные слова, и определяя уровень сигнала на выходе схемы логическим пробником, заполните таблицу истинности. Они определяют логические сигналы на входе третьего элемента 2И-НЕ в схеме.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности					
Знать основы физики.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением физических законов и моделей.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть навыками теоретического и экспериментального физического исследования объектов профессиональной деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-11 Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов					
Знать методику проведения экспериментов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь решать задачи вычислительного и теоретического характера, проводить эксперименты.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы

с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

1. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника : учебник / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/145937/details> (дата обращения: 20.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Сундуков В.И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1385-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/116450/details> (дата обращения: 20.04.2026). — DOI: <https://doi.org/10.23682/116450>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Богданов В.В. Электротехника и промышленная электроника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-7782-4655-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/126612/details> (дата обращения: 20.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторный практикум выполняется на универсальных стендах, оснащенных измерительными приборами электромеханической группы, выносными мультиметрами, осциллографом, электрическими машинами. Для выполнения виртуальных лабораторных работ, лаборатория оснащена компьютером и проектором.

Имеются классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя).

Методические указания по освоению дисциплины «Электроника и схемотехника»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, её структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Электротехника» состоит из нескольких связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала: от основных законов электрических цепей (законы Ома и Кирхгофа) до анализа цепей постоянного и переменного тока, трёхфазных систем, трансформаторов, электрических машин, основ электроники и методов измерения электрических величин.

Обучение по дисциплине «Сети и системы передачи информации» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, докладам и иным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждой лабораторной работе и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе (расчёт сложных цепей, выбор режимов работы электрооборудования, анализ переходных процессов), носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах: физические основы электротехники, законы электрических цепей, методы расчёта (метод контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора), анализ цепей синусоидального тока, резонансные явления, трёхфазные системы, принцип действия трансформаторов и электрических машин, основы полупроводниковой электроники.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения (например, основные законы, формулы, схемы включения).

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и справочные таблицы, нормативные документы по электрооборудованию, которые дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьёзная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных электротехнических ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных задач (например, выбор типа соединения элементов, расчёт режима работы цепи, анализ неисправностей), уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий (методики измерений, правила техники безопасности).

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме (законы Кирхгофа, методы

расчёта, параметры цепей) необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Электротехника» – это углубление и расширение знаний в области теории электрических цепей и основ электроники, освоение методов расчёта и экспериментального исследования электротехнических устройств; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к лабораторным занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углублённое изучение тем дисциплины (например, методы расчёта сложных цепей, анализ переходных процессов, применение электронных компонентов). Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учётом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры
«Электротехника и электропривод»

/З.С. Садаева /

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой
«Электротехника и электропривод»

/Р.А-М. Магомадов /

Зав.кафедрой «Информатика и
вычислительная техника»

/ Э. Д. Алисултанова/

Директор ДУМР

/ М.А Магомаева./