

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах  
и инновационных технологий*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.Б.18 Математическая логика в схемотехнике**

---

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»


Направленность (профиль) – «Автоматизация технологических процессов и производств»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

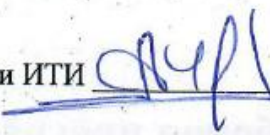
г. Екатеринбург  
2021

Разработчик программы: к.т.н., доцент  /В.Я. Тойбич/


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 5 от «10» 01 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 6 от «04» 02 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«04» 03 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения. ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов. ....	7
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины. ....	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа. ....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа. ....	8
5.4 Детализация самостоятельной работы. ....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. ....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....	10
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ....	10
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. ....	10
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. ....	11
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций. ....	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся. ....	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	20

## 1. Общие положения.

**Наименование дисциплины** – «Математическая логика в схемотехнике», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств). Дисциплина «Математическая логика в схемотехнике» является дисциплиной базовой части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Математическая логика в схемотехнике» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 200 от 12.03.2015;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств), подготовки бакалавров по заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью изучения дисциплины** является развитие способности использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

**Задачей изучения дисциплины** является выработка способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-3:** способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

**ОПК-4:** способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

**ОПК-5:** способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

**ПК-23:** способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

**уметь:** участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

**владеть:** способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к базовой части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика; Информатика; Физические основы микроэлектроники	Электротехника и электроника	Электромеханические системы автоматики; Интегральная схемотехника (дискретная); Дискретная интегральная схемотехника

Указанные связи дисциплины «Математическая логика в схемотехнике» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов
	<b>заочная форма</b>
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>18</b>
лекции (Л)	8
практические занятия (ПЗ)	10
лабораторные работы (ЛР)	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>90</b>
изучение теоретического курса	61
подготовка к текущему контролю знаний	20
подготовка к промежуточной аттестации	9
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3/108</b>

\**Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.*

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1 Трудоемкость разделов дисциплины**

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Простейшие логические функции и элементы.	1	1	-	2	12	
2	Формы представления логических функций	1	1	-	2	12	
3	Алгебраические свойства логических функций	1	2	-	3	12	
4	Законы Де-Моргана	1	2	-	3	12	
5	Преобразование и представление функций	2	2	-	4	14	
6	Решение примеров релейно-контактных схем	2	2	-	4	19	
<b>Итого по разделам:</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>81</b>	
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	9	
<b>Всего:</b>						<b>108</b>	

**5.2 Содержание занятий лекционного типа**

**Раздел 1. Простейшие логические функции и элементы**

**1.1 Основные логические связи**

Пороговая характеристика реле. Аналоговые и цифровые сигналы. Элементарные автоматы. Однотактные и многотактные автоматы. Абстрактные высказывания. Инверсия, дизъюнкция, конъюнкция

**1.2 Алгебраические свойства логических выражений**

Ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность, двойное отрицание.

**1.3 Законы Де-Моргана**

Принцип двойственности. Двойственные и тождественные функции. Преобразование Шеннона. Закон инверсии.

**1.4 Логические действия над двумя аргументами**

Импликация, неравнозначность и тождественность, функции запрета, штрих Шеффера и стрелка Пирса.

**1.5 Логические функции**

Тождественные преобразования логических функций. Функционально полные системы. Свойства минтермов и макстермов. СДНФ и СКНФ.

**Раздел 2. Формы представления логических функций**

**2.1 Теорема о разложении**

Разложение логической функции по любой переменной. Следствие 1 и следствие 2. Таблицы истинности.

**2.2 Теорема о склеивании**

Свойства минтермов и макстермов. Одноименные и соседние минтермы и макстермы. Склеивание соседних минтермов и макстермов.

**2.3 Теорема о поглощении**

Импликанты поглощения. Практическое значение теорем.

**Раздел 3. Алгебраические свойства логических функций**

**3.1 Правила одиночного контакта**

Одиночный контакт в последовательном и параллельном соединении со схемой.

### 3.2 Анализ логических схем

Минимизация логических функций. Карты Карно и Вейча. Преобразование логических функций в СДНФ.

### 3.3 Синтез логических функций

Многофункциональные автоматы. Реализация логической функции на базе мультиплектора. Кодеры и декодеры.

## Раздел 4. Законы Д-Моргана

### 4.1 Принцип двойственности

### 4.2 Универсальные логические функции

Штрих Шеффера

Стрелка Пирса

## Раздел 5. Преобразование и представление функций.

## Раздел 6. Решение примеров релейно-контактных схем

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час
			Заочная
1	Тема 1. Простейшие логические функции и элементы.	Практическая работа	1
2	Тема 2. Формы представления логических функций.	Практическая работа	1
3	Тема 3. Алгебраические свойства логических функций.	Практическая работа	2
4	Тема 4. Законы Де-Моргана	Практическая работа	2
5	Тема 5. Преобразование и представление функций	Практическая работа	2
6	Тема 6. Решение примеров релейно-контактных схем	Практическая работа	2
<b>Итого часов:</b>			<b>10</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
1	Тема 1. Простейшие логические функции и элементы	Подготовка к опросу	12
2	Тема 2. Формы представления логических функций	Подготовка к тестированию	12
3	Тема 3. Алгебраические свойства логических функций	Подготовка к опросу, практические работы	12
4	Тема 4. Законы Де-Моргана	Подготовка к тестированию	12
5	Тема 5. Преобразование и представление функций	Подготовка к опросу	14
6	Тема 6. Решение примеров релейно-контактных схем	Подготовка к тестированию	19
Подготовка к промежуточной аттестации			9
<b>Итого:</b>			<b>90</b>



## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
1	Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник: [16+] / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – 3-е изд. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 254 с. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135676">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135676</a> – ISBN 978-5-7782-1838-3. – Текст: электронный.	2012	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная литература</b>			
2	Бибило, П.Н. Логическое проектирование дискретных устройств с использованием продукционно-фреймовой модели представления знаний / П.Н. Бибило, В.И. Романов. – Минск : Белорусская наука, 2011. – 280 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=86673">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=86673</a> – ISBN 978-985-08-1322-0. – Текст : электронный.	2011	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

#### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

#### Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehлит.ru/list.htm>);

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-3:</b> способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> тестирование, практические занятия, опрос
<b>ОПК-4:</b> способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> тестирование, практические занятия, опрос
<b>ОПК-5:</b> способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> тестирование, практические занятия, опрос
<b>ПК-23:</b> способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> тестирование, практические занятия, опрос

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-23):**

*Отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Неудовлетворительно* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания тестирования студентов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-23):**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

более 51% заданий – оценка «Зачтено»;

менее 51% - оценка «Не зачтено».

**Критерии оценивания защиты практических работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-23):**

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания устного ответа на опрос (текущий контроль формирование компетенций ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-23):**

*Отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не удовлетворительно* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

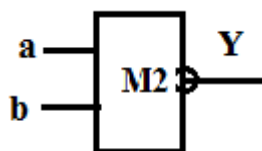
**Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Что называется высказыванием?
2. Приведите пример высказываний. Какое высказывание называется истинным, а какое ложным?
3. Что называется составным высказыванием?

4. Перечислите виды логических операций над высказываниями и сформулируйте их определение
5. Какие основные символы используются в теории высказываний?
6. Какие связки простейшие? Назовите другие связки
7. Что такое таблица истинности высказывания и как она строится? Как ещё называется эта таблица?
8. Какие существуют логические отношения между высказываниями?
9. Перечислите варианты импликации.
10. Сформулируйте основные законы алгебры высказываний. Как их доказать?
11. Что такое булева функция?
12. Как строится таблица истинности для булевых функций?
13. Что такое ДНФ и КНФ?
14. Дайте определение совершенного одночлена.
15. Приведите правило преобразования формул в СДНФ и СКНФ.
16. Как булевы функции связаны с формулами алгебры высказываний?
17. Коды символов, действий, условий и состояний.
18. n-мерные кубы и кодовое расстояние
19. Коды обнаруживающие ошибки
20. Параллельное и последовательное представление данных
21. Логические сигналы и вентили
22. Семейства логических схем
23. Теорема о функции одной переменной
24. Теорема о функции двух переменных
25. Теорема о функции трех переменных
26. Двойственность
27. Стандартные представления логических функций
28. Анализ комбинационных схем
29. Синтез комбинационных схем
30. Преобразование логических схем
31. Минимизация комбинационных схем
32. Карты Карно
33. Минимизация сумм произведений
34. Упрощение произведений сумм
35. Минимизация схем со многими выходами
36. Программные методы минимизации

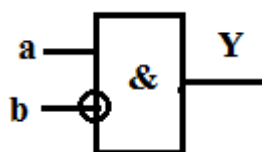
#### Тестирование студентов (текущий контроль)

1

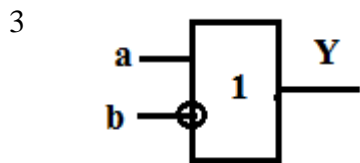


1.  $y = \bar{a}\bar{b}vaalb$
2.  $y = abv\bar{a}\bar{b}$
3.  $y = (\bar{a}va)v(\bar{b}vb)$
4.  $y = (a\bar{a})v(b\bar{b})$

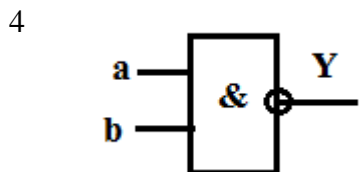
2



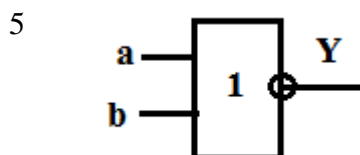
1.  $y = \bar{a}lb$
2.  $y = a\bar{b}$
3.  $y = \bar{a}vb$
4.  $y = av\bar{b}$



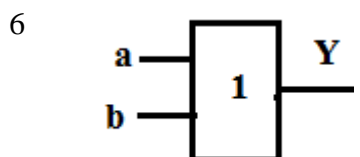
1.  $y = \bar{a}lb$
2.  $y = a\bar{l}b$
3.  $y = \bar{a}vb$
4.  $y = av\bar{b}$



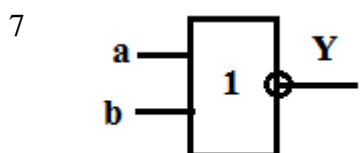
1. Инверсия дизъюнкции аргументов
2. Дизъюнкция инверсий аргументов
3. Инверсия конъюнкции аргументов
4. Конъюнкция инверсий аргументов



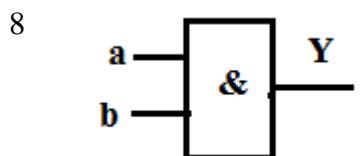
1. Инверсия конъюнкции аргументов
2. Дизъюнкция инверсий аргументов
3. Инверсия дизъюнкции аргументов
4. Конъюнкция инверсий аргументов



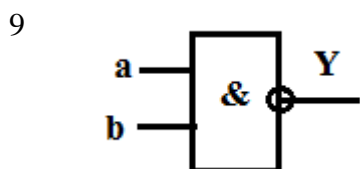
1. Конъюнктор на два входа
2. Дизъюнктор на два входа
3.  $Y = alb$
4.  $Y = a \& b$



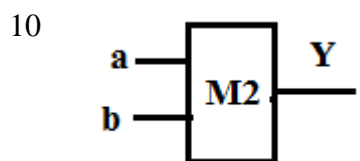
1.  $Y = \bar{a}vb$
2.  $Y = alb$
3.  $Y = \overline{avb}$
4.  $Y = \overline{a\bar{l}b}$



1.  $Y = avb$
2.  $Y = \overline{avb}$
3.  $Y = \bar{a}\bar{l}b$
4.  $Y = alb$



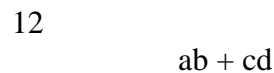
1.  $Y = \bar{a}\bar{l}b$
2.  $Y = \overline{a\bar{l}b}$
3.  $Y = \bar{a}vb$
4.  $Y = \overline{avb}$



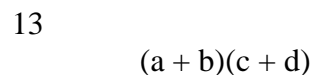
1.  $Y = \bar{a}\bar{l}b$
2.  $Y = albva\bar{l}b$
3.  $Y = (\bar{a}lb) \vee (a\bar{l}b)$
4.  $Y = (\bar{a}lb) \wedge (a\bar{l}b)$



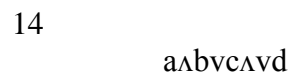
1. Иверсия двух аргументов
2. Конъюнкция инвесий двух аргументов
3. Инверсия конъюнкции двух аргументов
4. Отрицание всех аргументов



1. Дизъюнкция конъюнкций
2. Конъюнкция дизъюнкций
3. Дизъюнкция инверсий
4. Равенство конъюнкций



1. Дизъюнкция конъюнкций
2. Конъюнкция дизъюнкций
3. Сумма дизъюнкций
4. Конъюнкция всех аргументов



1. Дизъюнкция аргументов
2. Конъюнкция дизъюнкций
3. Равенство всех аргументов

15	$(a \vee b) \wedge (c \vee d)$	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Дизъюнкция конъюнкций</li> <li>1. Дизъюнкция аргументов</li> <li>2. Конъюнкция дизъюнкций</li> <li>3. Равенство всех аргументов</li> </ol>
16	$\overline{a \vee b \vee c \vee d}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Дизъюнкция конъюнкций</li> <li>1. Инверсия всех аргументов</li> <li>2. Дизъюнкция инверсий</li> <li>3. Инверсия дизъюнкции</li> <li>4. Сумма всех аргументов</li> </ol>
17	$a \bar{b} + \bar{a} b$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равенство двух аргументов</li> <li>2. Неравенство двух аргументов</li> <li>3. Дизъюнкция некоторых аргументов</li> <li>4. Конъюнкции инверсий</li> </ol>
18	$a \bar{b} \vee \bar{a} b$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равенство двух аргументов</li> <li>2. Неравенство двух аргументов</li> <li>3. Дизъюнкция некоторых аргументов</li> <li>4. Конъюнкции инверсий</li> </ol>
19	$a \bar{b} \vee \bar{a} b$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равенство двух аргументов</li> <li>2. Неравенство двух аргументов</li> <li>3. Дизъюнкция некоторых аргументов</li> <li>4. Конъюнкции инверсий</li> </ol>
20	$a \oplus b$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равенство двух аргументов</li> <li>2. Неравенство двух аргументов</li> <li>3. Дизъюнкция некоторых аргументов</li> <li>4. Конъюнкции инверсий</li> </ol>

### Задания для практических работ (текущий контроль)

1. Спроектировать и исследовать схему преобразователя трехразрядного двоичного кода в сигналы управления одноразрядным 7-ми сегментным индикатором с выводами от каждого сегмента.
2. Спроектировать и исследовать схему преобразователя четырехразрядного двоичного кода в сигналы управления одноразрядным 7-ми сегментным индикатором с выводами от каждого сегмента. Смотри приложение.
3. Спроектировать и исследовать схему преобразователя четырехразрядного двоичного кода в сигналы управления двумя разрядами 7-ми сегментных индикаторов с выводами от каждого сегмента.
4. Спроектировать и исследовать схему для дешифрации четырех разрядного двоичного кода на дешифраторах вида 3:8.
5. Спроектировать и исследовать схему преобразователя трехразрядного кода Грея в сигналы управления одноразрядным 7-ми сегментным индикатором с выводами от каждого сегмента.
6. Спроектировать и исследовать схему преобразователя четырехразрядного кода Грея в сигналы управления двумя разрядами 7-ми сегментных индикаторов с выводами от каждого сегмента.
7. Провести исследование приоритетного шифратора вида 8:3. Смотри приложение.
8. Провести исследование приоритетного шифратора вида 10:4.

9. Спроектировать и исследовать схему шифратора вида 16:4 с использованием двух шифраторов вида 8:3.
10. Спроектировать и исследовать мультиплексор вида 4:1, построенный на логических элементах И, ИЛИ, НЕ.
11. Спроектировать и исследовать схему мультиплексора вида 16:1 с использованием двух мультиплексоров вида 8:1.
12. Спроектировать и исследовать схему мультиплексора вида 16:1 из мультиплексоров вида 4:1.
13. Синтезировать и исследовать схему полусумматора двух одноразрядных двоичных чисел на логических элементах И-НЕ.
14. Синтезировать и исследовать схему полного одноразрядного сумматора на элементах 2И-ИЛИ-НЕ.
15. Спроектировать и исследовать схему четырехразрядного инкремента на HALF ADDER (полусумматор) из библиотеки MISC.
16. Спроектировать и исследовать схему сумматора для сложения двух четырехразрядных двоичных чисел на HALF ADDER (полусумматор) из библиотеки MISC.
17. Спроектировать и исследовать схему сумматора-вычитателя двух четырехразрядных двоичных чисел.
18. Спроектировать и исследовать схему устройства для сравнения двух четырехразрядных двоичных чисел на основе четырехразрядного сумматора-вычитателя.
19. Спроектировать и исследовать схему устройства для вычисления среднего арифметического двух четырехразрядных двоичных чисел.
20. Спроектировать и исследовать схему для сложения четырехразрядного двоичного числа с пятиразрядной двоичной константой.
21. Спроектировать и исследовать схему для возведения в квадрат трехзначного двоичного числа. См. приложение.
22. Спроектировать и исследовать схему для перемножения двухразрядных двоичных чисел.
23. Спроектировать и исследовать схему для перемножения двухразрядного и трехразрядного двоичного числа.
24. Спроектировать и исследовать схему преобразователя кодов согласно нижеприведенной таблице.  
Указание: схему выделения старшей единицы реализовать:
  - а) на шифраторе и дешифраторе вида 8:3;
  - в) на элементах M2. См. приложение;
  - с) на элементах И-НЕ.

### Вопросы для опроса (текущий контроль)

1. Что такое булева функция?
2. Как строится таблица истинности для булевых функций?
3. Что такое ДНФ и КНФ?
4. Что называется высказыванием?
5. Приведите пример высказываний. Какое высказывание называется истинным, а какое ложным?
6. Что называется составным высказыванием?
7. Перечислите виды логических операций над высказываниями и сформулируйте их определение
8. Какие основные символы используются в теории высказываний?
9. Логические сигналы и вентили
10. Семейства логических схем

#### 7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, отлично владеет способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем, владеет способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий, владеет способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
Базовый	Хорошо	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, хорошо владеет способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;
Пороговый	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, владеет только с помощью дополнительных ресурсов способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
Низкий	Не удовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы. Обучающийся не владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

### 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном



непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Математическая логика в схемотехнике» обучающимися направления 15.03.04 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к тестированию;
- написание реферата
- подготовка к экзамену.

#### **Требования к оформлению реферата:**

1. Формат А4
2. Межстрочный интервал полуторный
3. Шрифт Times New Roman
4. Размер 14 пт
5. Цвет черный.
6. Размеры полей: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм.
7. Абзацный отступ одинаковый по всему тексту -1,25 см.
8. Выравнивание текста по ширине.
9. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя выделение жирным шрифтом, курсив, подчеркивание.
10. Перенос слов и наличие гиперссылок в тексте не допустимы
11. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.
12. Подчеркивать заголовки не допускается.
13. Расстояние между заголовками раздела, подраздела и последующим текстом так же, как и расстояние между заголовками и предыдущим текстом, должно быть равно 15мм (2 пробела).
14. Название каждой главы и параграфа в тексте работы можно писать более жирным шрифтом, чем весь остальной текст.
15. Каждая глава начинается с новой страницы, параграфы (подразделы) располагаются друг за другом.

16. В тексте реферата рекомендуется чаще применять красную строку, выделяя законченную мысль в самостоятельный абзац.
17. В тексте должны отсутствовать лишние пробелы
18. Недопустимы нечеткие формулировки, речевые и орфографические ошибки.
19. Допускается нефигурная рамка
20. Перечисления, встречающиеся в тексте реферата, должны быть оформлены в виде маркированного или нумерованного списка

Пример:

Цель работы:

- 1) Научиться организовывать свою работу;
  - 2) Поставить достижимые цели;
  - 3) Составить реальный план;
  - 4) Выполнить его и оценить его результаты.
21. Все страницы обязательно должны быть пронумерованы. Нумерация листов должна быть сквозной. Номер листа проставляется арабскими цифрами.
  22. Нумерация листов начинается с третьего листа (после содержания) и заканчивается последним. На третьем листе ставится номер «3».
  23. Номер страницы на титульном листе и содержании не проставляется
  24. Номера страниц проставляются в центре нижней части листа без точки.
  25. Список использованной литературы и приложения включаются в общую нумерацию листов.
  26. Рисунки и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию листов и помещают по возможности следом за листами, на которых приведены ссылки на эти таблицы или иллюстрации.
  27. Таблицы и иллюстрации нумеруются последовательно арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать рисунки и таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы (рисунка) состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Титульный лист

Титульный лист должен содержать:

- наименование учебного заведения;
- вид работы (реферат, контрольная работа, эссе и т.д.);
- название дисциплины, по которой выполняется работа;
- название темы работы;
- данные об авторе работы (ФИО, класс);
- данные о руководителе работы (ФИО, должность);
- год и место выполнения работы.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### *Требования к аудиториям*

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Стол компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Стеллажи. Раздаточный материал.