Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н., доцент С.А. Стрельцов
“___”_____г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Микроэлектроника и наноэлектроника

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Схемотехника представлена в Таблице. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с уровнями сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций и соотнесенных с ними индикаторов**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Синтез генератора числовой последовательности Синтез комбинационных устройств Синтез последовательностных устройств Синтез преобразователя кода 1. Цифровые и аналоговые величины. Цифровая абстракция в схемотехнике. Логические уровни. Представление информации в цифровом виде. 2. Представление логических функций в виде таблиц истинности. Представление логических функций в виде карт Карно. Карты Карно для функций 2-6 переменных. 17. Временные характеристики комбинационных. Задержки в цифровых схемах. Импульсные помехи. 18. Классификация триггеров. Обозначения триггеров и их таблицы истинности. 19. Синтез простейшего асинхронного RS-триггера и синхронизируемого уровнем RS-триггера. 20. Двухступенчатые MS-триггеры, их преимущества по сравнению с одноступенчатыми триггерами. 6-элементный триггер (схема трех триггеров). Преимущества. 21. Последовательностные устройства. Синтез автоматов Мура. 22. Последовательностные устройства. Синтез автоматов Мили. 23. Временные характеристики последовательностных цифровых схем. Апертурное	Курсовая работа Отчеты по лабораторной работе № 2,3,4	Экзамен, вопросы. первая часть 1,2,5,7,8,11,15 вторая часть 17,18,19,20,22,26,29

		время. Метастабильность. 24. Счетчики. Классификация счетчиков. Асинхронные счетчики прямого, обратного и реверсного счета на базе Т-триггеров. 25. Синхронные последовательные счетчики прямого и реверсивного счета на базе Т-триггеров. 26. Синтез счетчиков прямого и обратного счета на произвольных синхронных триггерах по принципу конечных автоматов. 27. Свойства цифровых схем, взаимосвязь их ключевых параметров. 3.Булева алгебра. Основные теоремы булевой алгебры. 4. Перечень основных логических функций двух переменных. Их названия, обозначения, таблицы истинности и карты Карно.		
ОПК-1	2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Двоичные коды и двоичная арифметика Синтез последовательностных устройств Синтез преобразователя кода Триггеры 1. Цифровые и аналоговые величины. Цифровая абстракция в схемотехнике. Логические уровни. Представление информации в цифровом виде. 2. Представление логических функций в виде таблиц истинности. Представление логических функций в виде карт Карно. Карты Карно для функций 2-6 переменных. 17. Временные характеристики комбинационных. Задержки в цифровых схемах. Импульсные помехи. 18. Классификация триггеров. Обозначения триггеров и их таблицы истинности. 19. Синтез простейшего асинхронного RS-триггера и синхронизируемого уровнем R S -триггера. 20. Двухступенчатые MS-триггеры, их преимущества по сравнению с одноступенчатыми триггерами. 6-элементный триггер (схема трех триггеров). Преимущества. 21. Последовательностные устройства. Синтез автоматов Мура. 22. Последовательностные устройства. Синтез автоматов Мили. 23. Временные характеристики последовательностных цифровых схем. Апертурное время. Метастабильность. 24.	Курсовая работа Отчеты по лабораторной работе № 1, 2,3	Экзамен, вопросы. первая часть 4,6,7,9,10,11,12,16 вторая часть 17,18,21,23,25,30

		Счетчики. Классификация счетчиков. Асинхронные счетчики прямого, обратного и реверсного счета на базе Т-триггеров. 25. Синхронные последовательные счетчики прямого и реверсивного счета на базе Т-триггеров. 3.Булева алгебра. Основные теоремы булевой алгебры. 4. Перечень основных логических функций двух переменных. Их названия, обозначения, таблицы истинности и карты Карно. 5. Функционально полный логический базис. Минимальный логический базис. Преобразования из одного базиса в другой. 6. Переход от табличного представления функции к СДНФ алгебраического представления. Представление логической функции в виде алгебраической совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ) 7. Минимизация логических функций с помощью карт Карно 8. Преобразование отрицательного числа в обратный код. Преобразование четырехразрядного двоичного кода в дополнительный код. 9. Преобразование двоично-десятичного кода в семисегментный код, используемый в индикаторах. Шифраторы и дешифраторы. 10. Схема преобразования сигнала цифровой клавиатуры в двоично-десятичный код. Приоритетные шифраторы. 11. Использование полных дешифраторов совместно со схемами ИЛИ для воспроизведения произвольных логических функций. 12. Использование мультиплексоров для формирования логических функций. 13. Мультиплексоры и демультиплексоры. Наращивание разрядности мультиплексоров. 14. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. N-разрядный двоичный сумматор с последовательным переносом. Вычитатель. Вычитатель на основе сумматора 15. Сумматор с ускоренным переносом. 32-разрядный сумматор с ускоренным переносом на базе 4-х разрядного сумматора.		

		Сравнение задержки суммирования с последовательным суммированием. 16. Арифметические схемы. Арифметико-логическое устройство.		
ОПК-1	3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Двоичные коды и двоичная арифметика Изучение программы "Micro-Cap" Синтез генератора числовой последовательности Синтез комбинационных устройств Синтез логических схем по временным диаграммам Синтез последовательностных устройств Синтез преобразователя кода Триггеры 17. Временные характеристики комбинационных. Задержки в цифровых схемах. Импульсные помехи. 18. Классификация триггеров. Обозначения триггеров и их таблицы истинности. 19. Синтез простейшего асинхронного RS-триггера и синхронизируемого уровнем RS-триггера. 20. Двухступенчатые MS-триггеры, их преимущества по сравнению с одноступенчатыми триггерами. 6-элементный триггер (схема трех триггеров). Преимущества. 26. Синтез счетчиков прямого и обратного счета на произвольных синхронных триггерах по принципу конечных автоматов. 27. Свойства цифровых схем, взаимосвязь их ключевых параметров. 28. Семейства схем. ТТЛ элементы - принцип работы, ключевые особенности 29. Семейства схем. ЭСЛ элементы - принцип работы, ключевые особенности 30. Семейства схем. МОП и КМОП элементы - принцип работы, ключевые особенности 3.Булева алгебра. Основные теоремы булевой алгебры. 4. Перечень основных логических функций двух переменных. Их названия, обозначения, таблицы истинности и карты Карно. 5. Функционально полный логический базис. Минимальный логический базис. Преобразования из одного базиса в другой. 6. Переход от табличного представления функции к СДНФ алгебраического представления. Представление логической функции в виде	Курсовая работа Отчеты по лабораторной работе № 2,3,4	Экзамен, вопросы. первая часть 6,7,8,9,10,11,14,15 вторая часть 20,21,24,26,27,28,29,30

		алгебраической совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ) 7. Минимизация логических функций с помощью карт Карно 8. Преобразование отрицательного числа в обратный код. Преобразование четырехразрядного двоичного кода в дополнительный код. 9. Преобразование двоично-десятичного кода в семисегментный код, используемый в индикаторах. Шифраторы и дешифраторы. 10. Схема преобразования сигнала цифровой клавиатуры в двоично-десятичный код. Приоритетные шифраторы. 11. Использование полных дешифраторов совместно со схемами ИЛИ для воспроизведения произвольных логических функций. 12. Использование мультиплексоров для формирования логических функций. 13. Мультиплексоры и демультиплексоры. Наращивание разрядности мультиплексоров. 14. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. N-разрядный двоичный сумматор с последовательным переносом. Вычитатель. Вычитатель на основе сумматора 15. Сумматор с ускоренным переносом. 32-разрядный сумматор с ускоренным переносом на базе 4-х разрядного сумматора. Сравнение задержки суммирования с последовательным суммированием. 16. Арифметические схемы. Арифметико-логическое устройство.		

УК-1	2. Умеет соотносить разнородные явления и проводить их системный анализ в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Двоичные коды и двоичная арифметика Синтез последовательностных устройств Синтез преобразователя кода Триггеры 1. Цифровые и аналоговые величины. Цифровая абстракция в схемотехнике. Логические уровни. Представление информации в цифровом виде. 2. Представление логических функций в виде таблиц истинности. Представление логических функций в виде карт Карно. Карты Карно для функций 2-6 переменных. 17. Временные характеристики комбинационных. Задержки в цифровых схемах. Импульсные помехи. 18. Классификация триггеров. Обозначения триггеров и их таблицы истинности. 19. Синтез простейшего асинхронного RS-триггера и синхронизируемого уровнем R S -триггера. 20. Двухступенчатые MS-триггеры, их преимущества по сравнению с одноступенчатыми триггерами. 6-элементный триггер (схема трех триггеров). Преимущества. 21. Последовательностные устройства. Синтез автоматов Мура. 22. Последовательностные устройства. Синтез автоматов Мили. 23. Временные характеристики последовательностных цифровых схем. Апертурное время. Метастабильность. 24. Счетчики. Классификация счетчиков. Асинхронные счетчики прямого, обратного и реверсного счета на базе Т-триггеров. 25. Синхронные последовательные счетчики прямого и реверсивного счета на базе Т-триггеров. 3.Булева алгебра. Основные теоремы булевой алгебры. 4. Перечень основных логических функций двух переменных. Их названия, обозначения, таблицы истинности и карты Карно. 5. Функционально полный логический базис. Минимальный логический базис. Преобразования из одного базиса в другой. 6. Переход от табличного представления функции к СДНФ алгебраического	Курсовая работа Отчеты по лабораторной работе № 1, 2,3	Экзамен, вопросы. первая часть 4,6,7,9,10,11,12,16 вторая часть 17,18,21,23,25,30

		представления. Представление логической функции в виде алгебраической совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ) 7. Минимизация логических функций с помощью карт Карно 8. Преобразование отрицательного числа в обратный код. Преобразование четырехразрядного двоичного кода в дополнительный код. 9. Преобразование двоично-десятичного кода в семисегментный код, используемый в индикаторах. Шифраторы и дешифраторы. 10. Схема преобразования сигнала цифровой клавиатуры в двоично-десятичный код. Приоритетные шифраторы. 11. Использование полных дешифраторов совместно со схемами ИЛИ для воспроизведения произвольных логических функций. 12. Использование мультиплексоров для формирования логических функций. 13. Мультиплексоры и демультиплексоры. Наращивание разрядности мультиплексоров. 14. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. N-разрядный двоичный сумматор с последовательным переносом. Вычитатель. Вычитатель на основе сумматора 15. Сумматор с ускоренным переносом. 32-разрядный сумматор с ускоренным переносом на базе 4-х разрядного сумматора.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Уровни сформированности компетенции проверяется при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК-1 и УК-1 и соотнесенных

с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно оценить уровни сформированности компетенций ОПК-1 и УК-1, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней освоения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с незначительными пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.