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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: С.А. Стрельцов
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в наноэлектронике и микросистемной технике
Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Компьютерные технологии в наноэлектронике и микросистемной технике представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Компьютерные технологии в наноэлектронике и микросистемной технике.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Дидактическая единица:2 Основные концепции языка VHDL. 2.2 Первая концепция языка VHDL. Анализ проекта. Детализация. Дидактическая единица:3 Базовые типы данных и их характеристика. 3.3 Синтез. Вторая концепция языка VHDL. Дидактическая единица:4 Структурный подход и поведенческий подход. 4.4 Операторы LIBRARY, USE, ENTITY. Блоки ARCHITECTURE, C0NFIGURATI0N. Дидактическая единица:5 Основные операторы языка VHDL 5.5 Особенности языка VHDL. Последовательные и параллельные операторы. Дидактическая единица:7 Моделирование технологических процессов в TCAD Sentaurus. 7.3 Основные аналитические модели операций ионной имплантации и диффузии. 7.5 Основные аналитические модели операции термического окисления.	1 семестр: Отчеты по лабораторным работам, РГЗ 2 семестр: КР 3 семестр: Отчеты по лабораторным работам, РГЗ	1 семестр: Зачет 2 семестр: Зачет 3 семестр: Экзамен
ОПК-5 Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	3. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Дидактическая единица:6 Синтезируемое подмножество языков HDL 6.2 Ознакомление с САПР MAX+Plus II. 6.3 Ввод и исследование схем, основанных на использовании задержек. 6.4 Получение начальных навыков программирования на языке VHDL 6.5 Разработка проектов сдвигающего регистра, регистра памяти и универсального регистра на языке VHDL. 6.6 Разработка проектов T- и JK - триггеров и схемы счетчика.	1 семестр: Отчеты по лабораторным работам, РГЗ 2 семестр: Отчеты по лабораторным работам 3 семестр: Отчеты по лабораторным работам, РГЗ	1 семестр: Зачет 2 семестр: Зачет 3 семестр: Экзамен

		6.7 Разработка проектов схем дешифраторов. 6.8 Разработка проектов схем шифраторов и указателей. 6.9 Разработка проектов схем мультиплексоров и демультиплексоров. Дидактическая единица:7 Моделирование технологических процессов в TCAD Sentaurus. 7.1 Знакомство с ОС Debian GNU/Linux. 7.2 Знакомство с TCAD Sentaurus: моделирование технологического маршрута изготовления полупроводникового диода. 7.3 Множественные вычислительные эксперименты и сценарии в TCAD Sentaurus. 7.6 Моделирование технологического маршрута изготовления биполярного транзистора. Дидактическая единица:8 Моделирование электрофизических параметров в TCAD Sentaurus. 8.4 Моделирование прямой ветви ВАХ полупроводникового диода. 8.5 Моделирование обратной ветви ВАХ полупроводникового диода. 8.7 Сквозное TCAD-моделирование входной ВАХ биполярного транзистора. 8.8 Сквозное TCAD-моделирование выходной ВАХ биполярного транзистора.		
ПК-3/НА Готов разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники	1. Знает физические и математические модели и методы моделирования исследуемых физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Дидактическая единица:7 Моделирование технологических процессов в TCAD Sentaurus. 7.1 Sentaurus Process: создание командного файла - основные правила и системы координат. 7.2 Sentaurus Process: создание командного файла - головная часть, имплантация и диффузия. 7.4 Sentaurus Process: создание командного файла - окисление, отжиг в различных атмосферах. 7.6 Sentaurus Process: создание командного файла - травление, осаждение, фотолитография и вспомогательные команды. Дидактическая единица:8 Моделирование электрофизических параметров в TCAD Sentaurus. 8.7 Sentaurus Device: создание командного файла - логическая структура, входные и физические секции. 8.8 Sentaurus Device: создание командного файла - расчётные секции.		2 семестр: Зачет

ПК-3/НА	2. Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Дидактическая единица:6 Синтезируемое подмножество языков HDL 6.2 Ознакомление с САПР MAX+Plus II. 6.3 Ввод и исследование схем, основанных на использовании задержек. 6.4 Получение начальных навыков программирования на языке VHDL 6.5 Разработка проектов сдвигающего регистра, регистра памяти и универсального регистра на языке VHDL. 6.6 Разработка проектов T- и JK - триггеров и схемы счетчика. 6.7 Разработка проектов схем дешифраторов. 6.8 Разработка проектов схем шифраторов и указателей. 6.9 Разработка проектов схем мультиплексоров и демультиплексоров.	1 семестр: Отчеты по лабораторным работам, РГЗ 3 семестр: Отчеты по лабораторным работам, РГЗ	1 семестр: Зачет 3 семестр: Экзамен

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Во 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 1 семестре — в форме экзамена, в 2 семестре — в форме зачета, в 3 семестре — в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ОПК-5, ПК-3/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен 1 семестра проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Зачёт 2 семестра проводится в письменной (практической) форме, по билетам. Билеты составляются из заданий, приведённых в паспорте зачёта, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Зачёт 3 семестра проводится в письменной форме, по билетам. Билеты составляются из заданий, приведённых в паспорте зачёта, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ОПК-5, ПК-3/НА, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения 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. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены 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. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены 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. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.