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

Технология компонентов микро- и наносистемной техники

Образовательная программа: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, профиль: Полупроводниковые микро- и наносистемы

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Технология компонентов микро- и наносистемной техники 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** Технология компонентов микро- и наносистемной техники.

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 решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	3. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	Анизотропное и изотропное травление. Анизотропное травление кремния. Глубокое реактивно ионное травление. Источники излучения в фотолитографических системах. Конструирование и технологии изготовления элементов электронных средств. Контроль параметров пластин. Кремний как основной материал электроники. Литография, основные принципы. Металлизация методом PVD, электрохимическое осаждение. Металлизация, принципы и назначение. Методы контроля и уменьшение негативных факторов при легировании. Общие понятия о технологиях производства электронных средств. Определение параметров слитков и пластин кремния. Определение параметров тензорезисторов. Основные понятия. Элементная база электронных средств. Основы конструирования электронных средств, методы соединения. Основы кристаллографии. Особенности распределения легирующих примесей в кремнии. Особенности роста оксидных пленок. Полупроводниковые, металлические и полуметаллические материалы. Примеры реализации электронных средств. Принципы и технологии легирования. Расчет толщины диоксида кремния.	Отчет по лабораторной работе	Экзамен

		Терминология в области конструирования и технологии производства. Технологии получения p-n переходов. Технологии получения диоксида кремния. Технологические этапы литографии. Травление, основные принципы и технологии. Электростатическое соединение кремния со стеклом. Электрохимические процессы при металлизации.		
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников	Анизотропное и изотропное травление. Анизотропное травление кремния. Глубокое реактивно ионное травление. Источники излучения в фотолитографических системах. Конструирование и технологии изготовления элементов электронных средств. Контроль параметров пластин. Кремний как основной материал электроники. Литография, основные принципы. Металлизация методом PVD, электрохимическое осаждение. Металлизация, принципы и назначение. Методы контроля и уменьшение негативных факторов при легировании. Общие понятия о технологиях производства электронных средств. Определение параметров слитков и пластин кремния. Определение параметров тензорезисторов. Основные понятия. Элементная база электронных средств. Основы конструирования электронных средств, методы соединения. Основы кристаллографии. Особенности распределения легирующих примесей в кремнии. Особенности роста оксидных пленок. Полупроводниковые, металлические и полуметаллические материалы. Примеры реализации электронных средств. Принципы и технологии легирования. Расчет толщины диоксида кремния. Терминология в области конструирования и технологии производства. Технологии получения p-n переходов. Технологии получения диоксида кремния. Технологические этапы литографии. Травление, основные принципы и	Отчет по лабораторной работе РГЗ(Р)	Экзамен

		технологии. Электростатическое соединение кремния со стеклом. Электрохимические процессы при металлизации.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

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 5 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 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ОПК-2 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине (модулю) оставить нужное, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе 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-2, 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, 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, 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, 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, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.