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

Технология компонентов микро- и наносистемной техники

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

Новосибирск 2021

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

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

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)**
ПК-11.В/ПТ Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	2. Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования	Анизотропное травление кремния. Определение параметров слитков и пластин кремния. Определение параметров тензорезисторов. Электростатическое соединение кремния со стеклом.	Контрольные работы, задания 1,2, Отчет по лабораторным работам	Зачет, вопросы 1 - 8
ПК-11.В/ПТ	3. Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации	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. 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. Основы конструирования электронных средств, методы соединения. Особенности распределения легирующих примесей в кремнии. Принципы и технологии легирования. Расчет толщины диоксида кремния. Технологии	Контрольные работы, задание 4 Отчет по лабораторным работам	Зачет, вопросы 1 - 8

		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.		
ПК-12.В/ПТ Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	1. Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства	Анизотропное и изотропное травление. Источники излучения в фотолитографических системах. 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. Основные понятия. Элементная база электронных средств. Основы конструирования электронных средств, методы соединения. Особенности роста оксидных пленок. Полупроводниковые, металлические и полуметаллические материалы. Примеры реализации электронных средств. Принципы и технологии легирования. Терминология в области конструирования и технологии производства. Технологии получения диоксида кремния. Технологические этапы литографии. Травление, основные принципы и технологии.	Контрольные работы, задание 4	Зачет, вопросы 1 - 8
ПК-12.В/ПТ	2. Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры	Анизотропное и изотропное травление. Конструирование и технологии изготовления элементов электронных средств. 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. Основные понятия.	Контрольные работы, задание 3 Отчет по лабораторным работам	Зачет, вопросы 1 - 8

		Элементная база электронных средств. Основы конструирования электронных средств, методы соединения. Полупроводниковые, металлические и полуметаллические материалы. Принципы и технологии легирования. Технологии получения диоксида кремния. Технологические этапы литографии. Травление, основные принципы и технологии. Электрохимические процессы при металлизации.		
ПК-12.В/ПТ	3. Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов	Анизотропное травление кремния. Глубокое реактивно ионное травление. Источники излучения в фотолитографических системах. Конструирование и технологии изготовления элементов электронных средств. Контроль параметров пластин. Определение параметров слитков и пластин кремния. Определение параметров тензорезисторов. Основы кристаллографии. Особенности распределения легирующих примесей в кремнии. Особенности роста оксидных пленок. Примеры реализации электронных средств. Расчет толщины диоксида кремния. Терминология в области конструирования и технологии производства. Технологии получения p-n переходов. Электростатическое соединение кремния со стеклом.	Контрольные работы, задание 3 Отчет по лабораторным работам	Зачет, вопросы 1 - 8

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 6 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК-11.В/ПТ, ПК-12.В/ПТ и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Варианты вопросов составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета,позволяющих оценить показатели сформированности

соответствующих компетенций

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 ПК-11.В/ПТ, ПК-12.В/ПТ, 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.