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

Материалы и процессы микросистемной техники

Образовательная программа: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа: Электронные и микроэлектронные системы

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Материалы и процессы микросистемной 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** Материалы и процессы микросистемной 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)**
ПК-11/НА Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	LIGA-процесс в технологии микросистем. Эффект прилипания в технологии микросистем. Сверхкритическая сушка. Самосборочные монослои. Базовые технологические процессы в технологии МСТ. Балочный наномеханический резонатор на пленке GaAs. Виды и классификация сенсоров и сенсорных систем взависимости от входного и выходного физического/химического воздействия Влажное и сухое изотропное и анизотропное травление в технологии микросистем Глубокое реактивное ионное травление в технологии микросистем Двухсторонняя фотолитография. Методы субмикронной литографии. Диэлектричекие пленки в технологии микросистем Карбид кремниевые и алмазные пленки в технологии микросистем Комбинированная технология ГРИТ и металлизации для создания МСТ структур. Кремний, как основной материал для изготовления микросистем Микро и наноэлектромеханические балочные резонаторы на основе кремния. Объемная и поверхностная микромашинная технология. Осаждение диэлектрических пленок и поликристаллического кремния	РГЗ	Экзамен

		Плазмо-химическое травление в технологии микросистем. Физико-химические основы электростатического соединения кремния со стеклом. Примеры использования пористого кремния. Продольный микрорезонатор на пленке поли-SiC. Балочный наномеханический резонатор на пленке 3C-SiC. Технология изготовления сопел, гребенчатых акюаторов и акселерометров, сеносорв угловой скорости, микроклапанов и микронасосов Физические и химические эффекты преобразования в сенсорных системах		
ПК-12/НА Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	EFAB процесс: используемые материалы и конструкции. LIGA-процесс в технологии микросистем. Эффект прилипания в технологии микросистем. Сверхкритическая сушка. Самосборочные монослои. Базовые технологические процессы в технологии МСТ. Влажное и сухое изотропное и анизотропное травление в технологии микросистем Глубокое реактивное ионное травление в технологии микросистем Двухсторонняя фотолитография. Методы субмикронной литографии. Объемная и поверхностная микромашинная технология. Осаждение диэлектрических пленок и поликристаллического кремния Плазмо-химическое травление в технологии микросистем. Физико-химические основы электростатического соединения кремния со стеклом. Примеры использования p+-стоп травления Примеры использования технологии диодного стоп травления. Технология изготовления сопел, гребенчатых акюаторов и акселерометров, сеносорв угловой скорости, микроклапанов и микронасосов	РГЗ	Экзамен
ПК-13/НА Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и	1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	LIGA-процесс в технологии микросистем. Эффект прилипания в технологии микросистем. Сверхкритическая сушка. Самосборочные монослои. Базовые технологические процессы в	РГЗ	Экзамен

экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.		технологии МСТ. Балочный наномеханический резонатор на пленке GaAs. Виды и классификация сенсоров и сенсорных систем взависимости от входного и выходного физического/химического воздействия Использование пленок диоксида кремния ФСС и БСС. Комбинированная технология ГРИТ и КНИ для создания МСТ структур. Комбинированная технология ГРИТ и металлизации для создания МСТ структур. Объемная и поверхностная микромашинная технология. Продольный микрорезонатор на алмазной пленке. Технология изготовления сопел, гребенчатых акюаторов и акселерометров, сеносорв угловой скорости, микроклапанов и микронасосов Физические и химические эффекты преобразования в сенсорных системах		

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 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 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-11/НА, ПК-12/НА, ПК-13/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим три 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, 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 ПК-11/НА, ПК-12/НА, ПК-13/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.