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 электронной 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** Материалы электронной 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 электронной 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-2/НА Готов проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нанои микросистемной техники	1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Поляризация диэлектриков. Основные виды поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, частоты приложенного поля для различных типов диэлектриков. Физическая природа электропроводности диэлектриков. Зависимость сопротивления диэлектриков от температуры, влажности, напряжения, времени выдержки под напряжением. Диэлектрические потери. Угол диэлектрических потерь. Физическая сущность различного вида диэлектрических потерь. Пробой диэлектриков. Важнейшие физические процессы в диэлектриках при тепловом, чисто электрическом и электрохимическом механизмах пробоя. Важнейшие тепловые свойства диэлектриков Роль и значение материалов в производстве приборов электронной техники, основные требования, предъявляемые к ним. . Общая классификация материалов по составу, свойствам и применению. Особенности внутреннего строения вещества. Атом водорода. Понятие атомных орбиталей. Понятие электронных оболочек. Магнитный момент атома. Ионизация атома. Виды химической связи. Особенности строения твердых тел. Кристаллы. Дефекты в строении кристаллических тел.	Контрольная работа, защита лабораторных работ разделы: . физическая сущность процессов, протекающих в диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации	Контрольные вопросы по лабораторным работам, вопросы: физическая сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации

		Полиморфизм. Аморфные тела. Элементы зонной теории твердого тела. Образование и свойства энергетических зон. Распределение электронов в зонах. Выводы зонной теории. Проводники, полупроводники и диэлектрики Физическая природа электропроводности металлов: классическая и квантовая теории. Влияние температуры, примесей и других структурных дефектов на удельное сопротивление металлов. Электрические свойства сплавов. Зависимость удельного сопротивления сплава и TKR сплава от состава. Теплопроводность металлов. Контактная разность потенциалов, термо-ЭДС и температурный коэффициент линейного расширения. Физические процессы в полупроводниках и их свойства. Собственные и примесные полупроводники. Основные и неосновные носители заряда. Температурная зависимость удельной проводимости полупроводников. Неравновесные носители заряда. Время жизни и диффузионная длина. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках Физические процессы в магнитных материалах. Магнитная проницаемость. Классификация веществ по магнитным свойствам. Физическая природа ферромагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. Влияние температуры и частоты на магнитные свойства ферромагнетиков. Потери энергии в магнитных материалах		
ПК-4/ПК Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	2. Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	Изучение основных магнитных свойств ферромагнетиков/Исследование температурной зависимости магнитной проницаемости и тангенса угла магнитных потерь ферритов Изучение электропроводности твердых диэлектриков/Изучение основных электрических свойств сегнетоэлектриков/Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь различных	Решение задач РГЗ, защита лабораторных работ разделы: . физическая сущность процессов, протекающих в диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации	Зачет по дисциплине, билеты

		диэлектриков/Определение тангенса угла диэлектрических потерь в сильных электрических полях/ Изучение электрической прочности газообразных диэлектриков. Исследование электрических свойств проводниковых материалов/Исследование температурной зависимости сопротивления полупроводниковых материалов Поляризация диэлектриков. Основные виды поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, частоты приложенного поля для различных типов диэлектриков. Физическая природа электропроводности диэлектриков. Зависимость сопротивления диэлектриков от температуры, влажности, напряжения, времени выдержки под напряжением. Диэлектрические потери. Угол диэлектрических потерь. Физическая сущность различного вида диэлектрических потерь. Пробой диэлектриков. Важнейшие физические процессы в диэлектриках при тепловом, чисто электрическом и электрохимическом механизмах пробоя. Важнейшие тепловые свойства диэлектриков Роль и значение материалов в производстве приборов электронной техники, основные требования, предъявляемые к ним. . Общая классификация материалов по составу, свойствам и применению. Особенности внутреннего строения вещества. Атом водорода. Понятие атомных орбиталей. Понятие электронных оболочек. Магнитный момент атома. Ионизация атома. Виды химической связи. Особенности строения твердых тел. Кристаллы. Дефекты в строении кристаллических тел. Полиморфизм. Аморфные тела. Элементы зонной теории твердого тела. Образование и свойства энергетических зон. Распределение электронов в зонах. Выводы зонной теории. Проводники, полупроводники и диэлектрики Физическая природа электропроводности металлов: классическая и		

		квантовая теории. Влияние температуры, примесей и других структурных дефектов на удельное сопротивление металлов. Электрические свойства сплавов. Зависимость удельного сопротивления сплава и TKR сплава от состава. Теплопроводность металлов. Контактная разность потенциалов, термо-ЭДС и температурный коэффициент линейного расширения. Физические процессы в полупроводниках и их свойства. Собственные и примесные полупроводники. Основные и неосновные носители заряда. Температурная зависимость удельной проводимости полупроводников. Неравновесные носители заряда. Время жизни и диффузионная длина. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках Физические процессы в магнитных материалах. Магнитная проницаемость. Классификация веществ по магнитным свойствам. Физическая природа ферромагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. Влияние температуры и частоты на магнитные свойства ферромагнетиков. Потери энергии в магнитных материалах		
ПК-4/ПК	3. Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	Изучение основных магнитных свойств ферромагнетиков/Исследование температурной зависимости магнитной проницаемости и тангенса угла магнитных потерь ферритов Изучение электропроводности твердых диэлектриков/Изучение основных электрических свойств сегнетоэлектриков/Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь различных диэлектриков/Определение тангенса угла диэлектрических потерь в сильных электрических полях/ Изучение электрической прочности газообразных диэлектриков. Исследование электрических свойств проводниковых материалов/Исследование температурной зависимости	Решение задач РГЗ, защита лабораторных работ разделы: . физическая сущность процессов, протекающих в диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации	Зачет по дисциплине, билеты

		сопротивления полупроводниковых материалов Освоение работы программного пакета ORIGIN		

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 являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-2/НА, ПК-4/ПК и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

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-2/НА, ПК-4/ПК, 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 диапазоне 89 – 100.

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 73 – 88.

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 50 – 72.

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 диапазоне 0 – 49.