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

Материалы электронной техники

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

Новосибирск 2025

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)**
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	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		
ОПК-1	2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	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	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

		различного вида диэлектрических потерь. Пробой диэлектриков. Важнейшие физические процессы в диэлектриках при тепловом, чисто электрическом и электрохимическом механизмах пробоя. Важнейшие тепловые свойства диэлектриков 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		
ОПК-1	3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	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	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

		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 сопротивления полупроводниковых материалов Освоение работы программного пакета ORIGIN		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	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 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	Решение задач РГЗ, оформление и защита лабораторных работ разделы: . физическая сущность процессов, протекающих в диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации	Выполнение РГЗ, Выполнение контрольной работы, отчет по лабораторным работам, контрольные вопросы по лабораторным работам, вопросы. физическая сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации

		тепловом, чисто электрическом и электрохимическом механизмах пробоя. Важнейшие тепловые свойства диэлектриков 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		

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 ОПК-1,

УК-1 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 ОПК-1, УК-1, 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.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Количество баллов, набранных в процессе изучения дисциплины, лежит 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, 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 диапазон 0 – 49.