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

Специальные главы наноэлектроники

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** Специальные главы наноэлектроники 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** Специальные главы наноэлектроники.

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	Прохождение частиц через систему гетерограниц. Прохождение частиц через многобарьерные гетероструктуры. Особенности энергетического спектра частиц в КЯ сложной формы. Распределение плотности состояний в 3D-, 2D-, 1D- и 0D-системах. Баллистический транспорт носителей заряда. Приборы на основе баллистического транспорта. Коммутатор пучка баллистических электронов. Влияние однородного электрического поля на энергетический спектр систем пониженной размерности. Зависимость положения уровня Ферми от концентрации и толщины пленки в 2D-системах. Кулоновская блокада туннелирования. Локализованные состояния. Особенности энергетического спектра мелких примесных состояний в системах пониженной размерности. Оценка максимального тока и отрицательной дифференциальной проводимости РТД на ДБКС. Приборы на основе систем пониженной размерности. Резонансное туннелирование электронов. Статистика электронов в системах пониженной размерности. Экранирование электрического поля в системах пониженной размерности.	РГЗ 1, 2 семестры	Экзамен 1, 2 семестры
ПК-13/НА Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенст-	1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	Прохождение частиц через систему гетерограниц. Прохождение частиц через многобарьерные гетероструктуры. Особенности энергетического спектра частиц в КЯ сложной формы. Распределение плотности состояний в 3D-, 2D-, 1D- и 0D-системах. Баллистический	РГЗ 1, 2 семестры	Экзамен 1, 2 семестры

вованию устройств и систем, готовить научные публикации.		транспорт носителей заряда. Приборы на основе баллистического транспорта. Коммутатор пучка баллистических электронов. Влияние однородного электрического поля на энергетический спектр систем пониженной размерности. Зависимость положения уровня Ферми от концентрации и толщины пленки в 2D-системах. Кулоновская блокада туннелирования. Локализованные состояния Особенности энергетического спектра мелких примесных состояний в системах пониженной размерности. Приборы на основе систем пониженной размерности. Резонансное туннелирование электронов. Статистика электронов в системах пониженной размерности. Экранирование электрического поля в системах пониженной размерности		
ПК-13/НА	2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Распределение плотности состояний в 3D-, 2D-, 1D- и 0D-системах. Статистика электронов в системах пониженной размерности. Влияние однородного электрического поля на энергетический спектр систем пониженной размерности. Зависимость положения уровня Ферми от концентрации и толщины пленки в 2D-системах. Особенности ВАХ "реальных" ДБКС и сверхрешёток. Оценка максимального тока и отрицательной дифференциальной проводимости РТД на ДБКС. Приборы на основе систем пониженной размерности. Прохождение частиц через многобарьерные гетероструктуры.	РГЗ 1, 2 семестры	-

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, указанных в таблице раздела 1, проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является РГЗ. Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Во 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является РГЗ. Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 1 и 2 семестрах в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-11/НА, ПК-13/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим один вопрос, который требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала, и задачи. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов и задач, 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-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, 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 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.