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

Квантовая механика и статистическая физика

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** Квантовая механика и статистическая физика 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** Квантовая механика и статистическая физика.

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-1/НА Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Каноническое распределение квантового идеального газа Конденсация Бозе-Эйнштейна Математический аппарат квантовой механики Одномерные стационарные задачи. Потенциальные ямы. Гармонический осциллятор. Квантование ВКБ. Потенциальные барьеры, туннельный эффект. Задача Кронига-Пенни Оператор момента количества движения. Центрально- и осесимметричные системы. Ротатор, атом водорода. Заряд в магнитном поле Плотность квантовых состояний Полуклассическая квантовая механика Распределение Бозе. Фотоны и фононы Распределение Ферми. Металлы и полупроводники. Низкоразмерный баллистический транспорт Спин электрона. Тождественность частиц Теория возмущений. Вариационный метод	РГЗ (разделы 1-3)	Экзамен
ПК-1/НА	2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Каноническое распределение квантового идеального газа Конденсация Бозе-Эйнштейна Математический аппарат квантовой механики Одномерные стационарные задачи. Потенциальные ямы. Гармонический осциллятор. Квантование ВКБ. Потенциальные барьеры, туннельный эффект. Задача Кронига-Пенни Оператор момента количества движения.	РГЗ (разделы 1-3)	Экзамен

		Центрально- и осесимметричные системы. Ротатор, атом водорода. Заряд в магнитном поле Плотность квантовых состояний Полуклассическая квантовая механика Распределение Бозе. Фотоны и фононы Распределение Ферми. Металлы и полупроводники. Низкоразмерный баллистический транспорт Спин электрона. Тождественность частиц Теория возмущений. Вариационный метод		
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	Каноническое распределение квантового идеального газа Конденсация Бозе-Эйнштейна Математический аппарат квантовой механики Одномерные стационарные задачи. Потенциальные ямы. Гармонический осциллятор. Квантование ВКБ. Потенциальные барьеры, туннельный эффект. Задача Кронига-Пенни Оператор момента количества движения. Центрально- и осесимметричные системы. Ротатор, атом водорода. Заряд в магнитном поле Плотность квантовых состояний Полуклассическая квантовая механика Распределение Бозе. Фотоны и фононы Распределение Ферми. Металлы и полупроводники. Низкоразмерный баллистический транспорт Спин электрона. Тождественность частиц Теория возмущений. Вариационный метод	РГЗ (разделы 1-3)	Экзамен

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 5 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 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/НА, ПК-4/ПК 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. 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-1/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, 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 с 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.