Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра общей физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: А.Г. Тюрин
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Основы физики твердого тела

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа: Исследование материалов с применением синхротронных, нейтронных и электронных методов

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Основы физики твердого тела 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** Основы физики твердого тела.

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 решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	1. Использует фундаментальные знания о структуре и свойствах материалов при анализе результатов экспериментальных исследований	Волны в анизотропных средах. Связанные гармонические осцилляторы. Волны в одномерной цепочке атомов. Колебания однородной цепочки масс. Колебания двухатомной линейной цепочки масс. Выполнение экспериментов и решение задач Модель Кронига-Пенни. Расщепление электронных уровней. Линейная комбинация атомных орбиталей. Формирование зон. Плотность состояний. Плотность состояний в критических точках. Диаграммы электронных уровней. Приближение сильной связи. Приближение почти свободных электронов Понятие уровня Ферми. Море Ферми. Поверхность Ферми. Металлы и газ Ферми. Газ Ферми при 0 К. Газ Ферми при других температурах. Распределение Ферми-Дирака. Решётки Бравэ. Прямое и обратное пространство. Ячейка Вигнера-Зейтца. Зона Брюллиэна. Обратное пространство и преобразование Фурье. Зоны Брюллиэна Теорема Блоха. Основные свойства блоховских функций. Теплоемкость твердых тел. Фононы. Классическая теория теплоемкости. Модель Эйнштейна. Функция и температура Эйнштейна. Теплоемкость твердых тел. Модель Дебая. Функция и температура Дебая. Уравнение Шрёдингера. Обоснование	Выполнение самостоятельных работ, в том числе письменных домашних заданий по темам квантовой механики, основ физики твёрдого тела	Экзамен, вопросы 1-15

		уравнения Шрёдингера. Стационарное уравнение Шрёдингера. Решение уравнения Шрёдингера для бесконечно глубокой потенциальной ямы. Решение уравнение Шрёдингера для потенциальной ямы конечной глубины. Решение уравнения Шрёдингера для квантового гармонического осциллятора.		
ПК-7/НА Способен выбирать и применять современные методы исследования и прогнозирования структуры и свойств материалов при решении профессиональных задач (в том числе для исследования структуры и свойств наноматериалов), анализировать результаты исследований, оформлять полученные результаты в виде отчётов и научных статей	1. Использует современные методы для анализа структуры и свойств материалов на различных масштабных уровнях.	Волны в анизотропных средах. Связанные гармонические осцилляторы. Волны в одномерной цепочке атомов. Колебания однородной цепочки масс. Колебания двухатомной линейной цепочки масс. Выполнение экспериментов и решение задач Решётки Бравэ. Прямое и обратное пространство. Ячейка Вигнера-Зейтца. Зона Брюллиэна. Обратное пространство и преобразование Фурье. Зоны Брюллиэна Теорема Блоха. Основные свойства блоховских функций. Теплоемкость твердых тел. Фононы. Классическая теория теплоемкости. Модель Эйнштейна. Функция и температура Эйнштейна. Теплоемкость твердых тел. Модель Дебая. Функция и температура Дебая.	Выполнение самостоятельных работ, в том числе письменных домашних заданий по темам квантовой механики, основ физики твёрдого тела	Экзамен, вопросы 16-35

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.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ПК-7/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в письменной форме по билетам, содержащим не менее двух вопросов, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Кроме того, в билет могут включаться задачи по темам, перечисленным в рабочей программе. 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 ОПК-1, ПК-7/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 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.