

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния и наносистем

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной
работе и инновациям
Н.А. Ашурбеков

«25» марта 2022г.



Рабочая программа дисциплины

**Особенности формирования равновесных и неравновесных свойств
конденсированных сред**

по направлению: **03.06.01 физика и астрономия**

по специальности: **1.3.8. Физика конденсированного состояния**

Уровень образования: подготовка научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре

Махачкала 2022

Рабочая программа дисциплины «Нanomатериалы и нанотехнологии» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчики: профессор Палчаев Даир Каирович;
профессор Мурлиева Жарият Хаджиевна



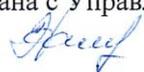
Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ФКСиН от « 19 » марта 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Рабазанов М.Х
(подпись) (Ф.И.О.)

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 23 »
марта 2022 г., протокол № 7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины согласована с Управлением аспирантуры и докторантуры « 25 » марта 2022 г.



Э.Т. Рамазанова

Аннотация

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, общей характеристики равновесных и неравновесных процессов, обуславливающих формирование свойств конденсированных сред с учетом ангармонизма колебаний поляризованных атомов в этих средах на основе современной теории равновесной и неравновесной термодинамики.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Особенности формирования равновесных и неравновесных свойств в конденсированных средах» является: подготовка аспирантов к профессиональной деятельности в области физики конденсированного состояния, высшего профессионального фундаментального образования и в высокотехнологичных отраслях, создающих инновационную продукцию с заданными свойствами.

Задачи дисциплины: получение целостных фундаментальных знаний основ современной теории равновесной и неравновесной, в том числе, нелинейной термодинамики для решения задач по интерпретации особенностей формирования свойств конденсированных сред и разработки технологий получения материалов с заданными свойствами.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина: «Особенности формирования равновесных и неравновесных свойств в конденсированных средах» относится к Образовательному компоненту: «Дисциплины по выбору» программы аспирантуры по специальности: **1.3.8. Физика конденсированного состояния.**

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

После освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты освоения ОП	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
Способность к критическому анализу и	Знать:

<p>оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе, в междисциплинарных областях</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Основные методы научно-исследовательской работы. • Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах, критически оценивать научную информацию. • Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать результаты реализации этих вариантов; • При решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. • Навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
<p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации. • Современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности. <p>Уметь:</p>

<p>коммуникационных технологий</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-графические методы исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований. • Навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов. • Навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
<p>Способностью организации проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов и обработке и интерпретации полученных результатов, а так же обосновывать принятое техническое решение, оценивать возможные последствия его внедрения.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Базовые теоретические знания фундаментальных основ современной теории равновесной и неравновесной, в том числе, нелинейной термодинамики; • Основы физики конденсированного состояния и основные понятия о равновесных и неравновесных состояниях и процессах; • Методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации по интерпретации особенностей формирования свойств конденсированных сред; • Нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР. • Требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию об основах современной теории равновесной и неравновесной, в том числе, нелинейной термодинамики; • Использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов для разработки

технологий получения материалов с заданными свойствами;

- Пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями формирования свойств конденсированных сред.
- Представлять научные результаты по теме диссертации в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях.
- Готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной сфере научной деятельности.
- Представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес сообществу.

Владеть:

- Методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области равновесной и неравновесной термодинамики конденсированных сред;
- Методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации, связанных с формированием свойств при квазигармонических и ангармонических колебаниях поляризованных атомов в конденсированных средах.
- Знаниями по разделам физики, необходимыми для решения научно – инновационных задач и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.
- Методами планирования, подготовки проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по специальности диссертационной работы.

	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение НИР и проектных работ по специальности диссертационной работы.
--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **2** зачетные единицы, **72** академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость в часах				Самостоятельная раб.	Формы текущего контроля успеваемости и Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практич.	Лаборат.	Котр.		
Модуль 1. Общая характеристика равновесных и неравновесных процессов.									
1	Основные понятия о состояниях конденсированных системы и процессах происходящих в них	4	1-5	4		2		12	Письменный опрос
2	Локальное равновесие и фундаментальное уравнение Гиббса. Изменение и производство энтропии, обуславливающие особенности формирования свойств.	4	5-9	2		-		16	Устный опрос
Итого за модуль 1: 36 часов.				6		2		28	
Модуль 2. Современная теория неравновесных процессов									
3	Изменения энтропии в неравновесных процессах. Особенности описания неравновесных процессов.	4	9-11	2		2		12	Устный опрос

	Функция диссипации и термодинамический поток								
4	Коэффициенты в процессах переноса при электро- и теплопроводности, диффузии	4	12-14	2					Устный опрос
5.	Интерпретация этих коэффициентов с учетом квазигармонических и ангармонических колебаний атомов в конденсированной среде.	4	15-17	2		2		14	Контр. работа
Итого за модуль 2: 36 часов.				6		4		26	
Итого за дисциплину: 72 часа				12		6		54	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Общая характеристика равновесных и неравновесных процессов.

Модуль 1.

Тема 1. Основные понятия о состояниях конденсированных системы и процессах происходящих в них.

Тема 2. Локальное равновесие и фундаментальное уравнение Гиббса. Изменение и производство энтропии, обуславливающие особенности формирования свойств.

Модуль 2.

Современная теория неравновесных процессов

Тема 3. Теории неравновесных процессов. Время релаксации

Тема 4. Коэффициенты в процессах переноса при электро- и теплопроводности, диффузии.

Тема 5. Интерпретация этих коэффициентов с учетом квазигармонических и ангармонических колебаний атомов в конденсированной среде.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий.

Модуль 1.

Тема 1. Установить понятия ангармонизма равновесном и неравновесном состояниях конденсированной среды.

Модуль 2.

Тема 2. Рассмотреть всевозможные аттракторы и определить, какой из них отвечает критериям колебаний атомов в конденсированной среде.

Тема 3. Рассмотреть понятие ротатора и определить, какой ротатор отвечает критериям переходу конденсированной системы из одного равновесного состояния в другое.

4.3.3. Самостоятельная работа.

Модуль 1.

Тема 1. Основы термодинамики неравновесных процессов. Современная теория неравновесных процессов. Причины изменения энтропии в неравновесных процессах.

Тема 2. Равновесные и неравновесные процессы в термодинамике, энтальпия, свободная энергия, энтропия, производство энтропии.

Модуль 2.

Тема 3. Особенности описания неравновесных процессов. Функция диссипации и термодинамический поток. Связь между обобщенными потоками и обобщенными силами

Тема 4. Феноменологический коэффициент в процессе переноса электрического тока. Феноменологический коэффициент при теплопроводности. Феноменологический коэффициент при диффузии.

Тема 5. Сопряжение неравновесных процессов. Перекрестные явления. термоэлектрические, термодиффузионные эффекты

5. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации обучающегося

Тематика заданий текущего контроля.

Модуль 1. Общая характеристика равновесных и неравновесных процессов
(Устный опрос)

1. Термодинамические силы, термодинамические потоки в конденсированных средах.
2. Кинетические явления. диффузия, теплопроводность, вязкость, электропроводность.
3. Локальное и нелокальное равновесие.
4. Суть равновесной и неравновесной термодинамик.

5. Уравнения баланса и законы сохранения.
6. Стационарные и нестационарные процессы.

Модуль 2. Современная теория неравновесных процессов.

(Писменный опрос)

1. Феноменологическая и атомная теория диффузии.
2. Теория фононной теплопроводности
3. Феноменологическая и микроскопическая теории теплоемкости
4. Феноменологическая и микроскопическая теории теплового расширения.
5. Теория фононного электросопротивления
6. Формализм теории Онзагера.

Контрольные вопросы к зачету

1. Фазовая траектория динамической системы. Аттрактор
2. Консервативные и диссипативные системы
3. Типы аттракторов.
4. Квазигармонические и ангармонические колебания.
5. Классический и квантовый осцилляторы.
6. Общие представления об ангармоническом осцилляторе, аналоге атома в конденсированной среде.
7. Вклады ангармонизма колебаний в равновесном и неравновесном состояниях
8. Квантовый осциллятор и квантовый ротатор.
9. Зарядовые возбуждения и их релаксация при уменьшении и увеличении межатомных расстояний.
10. Связь расщепления энергетических уровней зарядовых возбуждений с относительным изменением межатомных расстояний.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Е. И. Степановских, Л. А. Брусницына Неравновесные явления в химических процессах. / Неравновесные явления в химических процессах: учебник / Е. И. Степановских, Л. А. Брусницына; под общей редакцией В. Ф. Маркова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020. — 264 с. : ил. — (Учебник УрФУ). — Библиография: с. 261–263. — 150 экз. — ISBN

- 978- 5- 7996- 2943- 4. — Текст : непосредственный// Екатеринбург Изд УрФУ» 2020.
2. Пригожин И. Р., Дефей Р. Химическая термодинамика: пер. с англ. 2-е изд. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 533 с.
 3. Степановских Е. И. Электроды гальванических элементов // Уральский федеральный университет. Портал информационно-образовательных ресурсов: сайт. 2017. 19 мая. URL: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13600> (дата обращения: 11.06.2019).
 4. Степановских Е. И., Брусницына Л. А. Электрохимическая термодинамика // Уральский федеральный университет. Портал информационно-образовательных ресурсов: сайт. 2016. 8 нояб. URL: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13544> (дата обращения: 11.06.2019).
 5. Степановских Е. И., Брусницына Л. А. Химические равновесия в ионных системах // Уральский федеральный университет. Портал информационно-образовательных ресурсов: сайт. 2017. 22 февр. URL: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13588> (дата обращения: 11.06.2019).
 6. Гуров К.П. Феноменологическая термодинамика необратимых процессов. М.: “Наука”, 1978.-128 с.
 7. 3. Пригожин И. От существующего к возникающему. – М.: “Наука”, 1985, - 327с.
 8. 4. Леонтович М.А. Введение в термодинамику. – М.: “Наука”, 1983, - 416 с.
 9. Lorenz, Edward Norton (1963). "Deterministic nonperiodic flow". Journal of the Atmospheric Sciences. 20 (2): 130–141.
 - 10.Берже П., Помо И., Видаль К.. Порядок в хаосе. О детерминистском подходе к турбулентности/ М.: Мир, 1991.
 11. Grassberger P., Procaccia I.. Characterization of Strange Attractors. Phys. Rev. Lett. 50, 346
 - 12.Шустер Г. Детерминированный Хаос: Введение. Пер. с нем. М.: Мир, 1988. 253 с.
 - 13.Ruelle, D.; Takens, F.. On the nature of turbulence. Comm. Math. Phys. 20 (1971), no. 3, 167—192
 - 14.Лукьянов Г.Н. Методы исследований систем с детерминированным хаосом [Тип: Учебник, учебное пособие, Год: 1997
 - 15.Peitgen H.-O., Jurgens H., Saupe D.. Chaos and Fractals. New Frontiers of Science Second Edition/ Springer-Verlag, 2004

1.2.Дополнительная литература

1. Основы термодинамики неравновесных процессов (*лекция №27*) http://sharifulin.pstu.ru/27_yaf.pdf
2. Степановских Е. И. Характеристики неравновесных процессов (Пособие для самостоятельной работы) <http://www.ustu.ru>

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки магистра по направлению 03.04.02 – физика:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/> Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг. (доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Доступ к электронной библиотеки на <http://elibrary.ru> основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВПО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания(доступ будет продлен).
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
7. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
10. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
11. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
12. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
13. Springer. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP

подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок

14. SCOPUS <https://www.scopus.com> Доступ предоставлен согласно лицензионному договору №Scopus/73 от 08 августа 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г. (*доступ будет продлен*)
15. Web of Science - webofknowledge.com Доступ предоставлен согласно лицензионному договору № WoS/280 от 01 апреля 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. Договор действует с момента подписания по 30.03.2017г. (*доступ будет продлен*)
16. «Pro Quest Dissertation Theses Global» (PQDT Global). - база данных зарубежных –диссертации. Доступ продлен согласно лицензионному договору № ProQuest/73 от 01 апреля 2017 года <http://search.proquest.com/>. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г. (*доступ будет продлен*)
17. Sage - мультидисциплинарная полнотекстовая база данных. Доступ продлен на основании лицензионного договора № Sage/73 от 09.01.2017 <http://online.sagepub.com/> Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г. (*доступ будет продлен*)
18. American Chemical Society. Доступ продлен на основании лицензионного договора №ACS/73 от 09.01.2017 г. pubs.acs.org Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г. (*доступ будет продлен*)
19. Science (академическому журналу The American Association for the Advancement of Science (AAAS) <http://www.sciencemag.org/>. Доступ продлен на основании лицензионного договора № 01.08.2017г. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г. (*доступ будет продлен*)
20. Академия Гугл <https://scholar.google.ru/schhp?hl=ru>

6.4. Программное обеспечение

Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.

Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

6.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Международная база данных Scopus по разделу физика полупроводников <http://www.scopus.com/home.url>
2. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier по тематике физика полупроводников <http://www.sciencedirect.com/>
3. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала Успехи физических наук www.ufn.ru
4. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
5. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
6. Ресурсы МГУ www.nanometer.ru.
7. Методы получения наноразмерных материалов/ курс лекций и руководство к лабораторным занятиям. Екатеринбург. 2007.
8. http://www.chem.spbu.ru/chem/Programs/Bak/ultradisp_sost_SS.pdf
9. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>.
10. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
11. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредитации (<http://www.fepo.ru/>)
12. <http://www.nanometer.ru/lecture.html?id=165151&UP=156195&TP=USER>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков исследования свойств и обработки данных обеспечивается лабораториями физического практикума Физика и технология функциональных материалов.
2. При проведении занятий используются оснащенные современным технологическим и измерительным оборудованием: лаборатории

физического факультета, а также в научно-исследовательских институтах (институт физики и институт проблем геотермии ДНЦ РАН); лаборатории, научно-образовательных центрах факультета (НОЦ по «Физике плазмы» и «Нанотехнологии»), а также в проблемных научно-исследовательских лабораториях кафедр физической электроники и физики твердого тела ДГУ (НИЛ - Физики плазмы и плазменных технологий, МНИЛ - Нанотехнологии и наноматериалы); центре коллективного пользования «Аналитическая спектроскопия»

3. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием.

8. Образовательные технологии

Основными видами образовательных технологий с применением, как правило, компьютерных и технических средств, учебного и научного оборудования являются:

- Информационные технологии.
- Проблемное обучение.
- Индивидуальное обучение.
- Работа в технологических и исследовательских лабораториях.
- Самостоятельная работа.

Для достижения определенных компетенций используются следующие формы организации учебного процесса: лекция (информационная, проблемная, лекция-визуализация, лекция-консультация и др.), семинарские занятия, самостоятельная работа, консультация. Допускаются комбинированные формы проведения занятий, такие как лекционно-практические занятия.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа организована в соответствие с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

Основные аспекты применяемой технологии проблемного обучения:

- постановка проблемных задач отвечает целям освоения дисциплины

«Основы зонной теории полупроводников » и формирует необходимые компетенции;

- решаемые проблемные задачи стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность аспирантов.

Большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе Power Point, а также с использованием интерактивной доски.

Для реализации самостоятельной работы каждый аспирант обеспечен

- методическими рекомендациями;
- информационными ресурсами (учебными пособиями, индивидуальными заданиями, обучающими программами и т.д.);
- временными ресурсами;
- консультациями преподавателей;
- возможностью публичного обсуждения теоретических или практических результатов, полученные обучающимся самостоятельно (на конференциях, олимпиадах, конкурсах).