



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.03.01 ОСНОВЫ РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА**  
**Направление подготовки магистратуры 03.04.02 Физика**

1.	<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Основы рентгеноструктурного анализа» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- формирование знаний о природе рентгеновских лучей и их применении для исследования материалов различного класса, в том числе и биоматериалов;</li><li>- выработка навыков правильного выбора методов исследования особенностей структуры различных материалов и решения прикладных задач структурного анализа.</li></ul> <p><b>Задачами дисциплины «Основы рентгеноструктурного анализа» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>познакомить магистрантов с возможностями и ограничениями метода РСА;</li><li>понять особенности возникновения и свойств рентгеновского излучения;</li><li>познакомить с устройством и принципом работы рентгеновских дифрактометров;</li><li>научить определять условия эксперимента исходя из поставленной задачи;</li><li>научить основам обработки полученных рентгенографических данных с позицией качественного и количественного анализа;</li><li>познакомить с современными программными и информационными обеспечениями, в т.ч. с использованием интернет ресурсов</li></ul>								
2.	<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО магистратуры</b></p> <p>Дисциплина «Основы рентгеноструктурного анализа» относится к блоку 1, к части, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Знания умения и владения, полученные при изучении дисциплины «Основы рентгеноструктурного анализа» необходимы студентам при выполнении выпускной квалификационной работы при решении научно-исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Межпредметная связь</b></p> <table><tr><th>Дисциплина</th><th>Разделы, знание которых необходимо при изучении дисциплины</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>Физика конденсированного состояния</td><td>Основные постулаты и положения квантовой теории; туннельный эффект; строение атома и связь с периодической системой элементов Менделеева; высоко-температурная сверхпроводимость и простейшие устройства на ее основе</td></tr><tr><td>Физические основы вакуума</td><td>Основы физики вакуума, плазмы и твердого тела; принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле, в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники</td></tr></table>	Дисциплина	Разделы, знание которых необходимо при изучении дисциплины	1	2	Физика конденсированного состояния	Основные постулаты и положения квантовой теории; туннельный эффект; строение атома и связь с периодической системой элементов Менделеева; высоко-температурная сверхпроводимость и простейшие устройства на ее основе	Физические основы вакуума	Основы физики вакуума, плазмы и твердого тела; принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле, в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники
Дисциплина	Разделы, знание которых необходимо при изучении дисциплины								
1	2								
Физика конденсированного состояния	Основные постулаты и положения квантовой теории; туннельный эффект; строение атома и связь с периодической системой элементов Менделеева; высоко-температурная сверхпроводимость и простейшие устройства на ее основе								
Физические основы вакуума	Основы физики вакуума, плазмы и твердого тела; принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле, в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники								
3	<b>3. Результаты освоения дисциплины (модуля)</b>								



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет**

	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	УК-3.	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений;</p> <p>УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде;</p> <p>УК-3.4. Организует (предлагает план) обучение членов команды и обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов;</p> <p>УК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.</p>	<p>Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных дисциплин</p> <p>Умеет использовать естественно-научные знания при объяснении экспериментов, решения профессиональных задач.</p> <p>Владеет основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности и работы в научных группах.</p>	
	ПК-4	Способность использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p>ПК-4.1 Обладает знаниями о стандартах оформления научно-технической документации, об обозначениях и профессиональных терминах, используемых в инструкциях, чертежах и другой документации.</p> <p>ПК-4.2 Владеет методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным</p>	<p>Знает как самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</p> <p>Умеет свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и внедрять результаты научных</p>	



			<p>документам.</p> <p>ПК-4.3 Владеет современными программными средствами подготовки научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.</p>	<p>исследований в область профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-профессиональных задач, и применять результаты научных исследований в профессиональной деятельности</p>	
4.	<b>Содержание дисциплины</b>				
	Тема 1. Физика рентгеновского излучения	<p>Взаимодействие электронного пучка с твердым телом. Генерация рентгеновского излучения.</p> <p>Природа и свойства излучения.</p> <p>Непрерывное (тормозное) излучение: механизм взаимодействия, спектральная характеристика, влияние параметров электронного пучка и свойств материала анода.</p> <p>Характеристическое излучение: механизм возникновения, спектр и его особенности, серии линий.</p> <p>Поглощение рентгеновского излучения веществом. Основной закон ослабления лучей, коэффициенты ослабления, зависимость от длины волны.</p> <p>Практические приложения закона.</p>			
	Тема 2. Рентгеновская аппаратура. Рентгеновские трубки. Устройство дифрактометра. Геометрия съемки и устройство гониометра. Детекторы рентгеновских лучей. Другие источники рентгеновского излучения.	<p>Рентгеновская аппаратура. Рентгеновские трубки. Устройство дифрактометра. Геометрия съемки и устройство гониометра. Детекторы рентгеновских лучей. Другие источники рентгеновского излучения.</p>			
	Тема 3. Регистрация рентгеновских лучей и измерение их интенсивности. Ионизационный метод. Фотографический метод. Ксерорадиографический и люминесцентный методы. Сравнение различных детекторов.	<p>Регистрация рентгеновских лучей и измерение интенсивности. Ионизационный метод. Фотографический метод. Ксерорадиографический и люминесцентный методы. Сравнение различных детекторов.</p>			
	Тема 4. Дифракция рентгеновских лучей. Уравнение дифракции Лауэ. Подход Вульфа- Брэггов. Обратная решетка. Построение Эвальда. Геометрическая интерпретация дифракции. Атомный и структурный	<p>Дифракция рентгеновских лучей. Уравнение дифракции Лауэ. Подход Вульфа- Брэггов. Обратная решетка. Построение Эвальда. Геометрическая интерпретация дифракции. Атомный и структурный фактор рассеяния рентгеновских лучей. Температурный фактор</p>			



	фактор рассеяния рентгеновских лучей. Температурный фактор		
	Тема 5. Экспериментальные методы рентгеноструктурного анализа. Метод порошков. Индицирование рентгенограмм, снятых по методу порошка. Метод Лауэ. Метод вращения кристалла. Правила погасания	Экспериментальные методы рентгеноструктурного анализа. Метод порошков. Индицирование рентгенограмм, снятых по методу порошка. Метод Лауэ. Метод вращения кристалла. Правила погасания	
	Тема 6. Применение рентгеноструктурного анализа для исследования материалов	Определение плотности и молекулярного веса. Определение типа твердого раствора. Определение коэффициента термического расширения. Фазовый анализ и получение диаграмм состояний. Рентгенографическое определение внутренних напряжений в материалах. Определение величины кристаллитов. Рентгенографический анализ текстур..	
	Тема 7. Рентгеноанализ структурных изменений, вызываемых термической обработкой сплавов и воздействием ионизирующего излучения	Рентгеноанализ явлений, протекающих при распаде пересыщенных твердых растворов. Рентгенографический анализ структурных изменений при закалке и отпуске сталей. Рентгенографические исследования действия облучения на структуру кристаллических веществ	
	Тема 8. Радиационная безопасность.	Биологическое действие рентгеновского излучения. Естественные и искусственные источники рентгеновского излучения. Основные физические величины дозиметрии. Радиационная безопасность.	
5.	<b>Образовательные технологии</b>		
	<p>При реализации курса «Основы рентгеноструктурного анализа» в физике используются:</p> <p><b>Технологии:</b> концентрированного обучения, модульного обучения, развития личности и развивающего обучения, дифференцированного обучения.</p> <p><b>Формы:</b> лекции и практические занятия.</p> <p>Занятия проводятся в виде лекций с использованием современных технических средств обучения (персонального компьютера и проектора) с демонстрацией практической работы программных продуктов, а также практические занятия с применением наглядного материала в виде реальных образцов (по возможности).</p> <p>Применение информационных технологий позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наполнить занятия новым содержанием;</li> <li>• повысить мотивацию к обучению;</li> <li>• развивать творческое восприятие окружающего мира;</li> <li>• развивать интеллектуальные ресурсы учащихся;</li> <li>• формировать элементы информационной культуры;</li> </ul> <p><b>Методы и цели:</b> традиционные и активные (групповые и индивидуальные); три основные цели для успешного проведения урока с компьютерной поддержкой:</p>		



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**  
**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дидактическая (под дидактическим обеспечением понимаются учебные материалы, конкретная обучающая программа и аппаратура)</li> <li>• Методическая (определение методов использования компьютера в преподавании темы, анализ учебных результатов и постановка следующей учебной цели)</li> <li>• Организационная (эта задача состоит в том, чтобы выработать и закрепить у учащихся навыки работы с учебной программой, организовать работу, избегая перегрузки учащихся и нерациональной траты времени).</li> </ul>																								
<b>6.</b>	<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Название ресурса</th><th>Ссылка/доступ</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»</td><td><a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td>«Образовательный ресурс России»</td><td><a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА</td><td><a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td>Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)</td><td><a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td>Русская виртуальная библиотека</td><td><a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></td></tr> <tr> <td>Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»</td><td><a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm</a></td></tr> <tr> <td>Научная электронная библиотека «e-Library»</td><td><a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a></td></tr> <tr> <td>Электронно-библиотечная система IPRbooks</td><td><a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a></td></tr> <tr> <td>Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»</td><td><a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a></td></tr> <tr> <td>Информационно-правовая система «Консультант-плюс»</td><td>Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ</td></tr> <tr> <td>Электронно-библиотечная система «Юрайт»</td><td><a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a></td></tr> </tbody> </table>	Название ресурса	Ссылка/доступ	Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>	Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>	Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm</a>	Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>	Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>
Название ресурса	Ссылка/доступ																								
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>																								
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>																								
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>																								
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>																								
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>																								
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm</a>																								
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>																								
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>																								
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>																								
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ																								
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>																								
<b>7.</b>	<b>Формы текущего контроля</b> Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы.																								
<b>8</b>	<b>Форма промежуточного контроля - Зачет</b>																								

**Разработчик:** к.ф.н., доцент кафедры физика Нальгиева М. А.