



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальный физический практикум

Образовательная программа
03.03.02 Физика

Профиль подготовки:
Фундаментальная физика

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Форма обучения:
Очная

Статус дисциплины:
Базовая

Махачкала 2017 год

Рабочая программа дисциплины «Специальный физический практикум» составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 – Физика (уровень: бакалавриат) от «7» августа 2014г. № 937.

Разработчик: кафедра Магнетизма и физики фазовых переходов Магомедова Л.К. зав. лаб.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры МиФФП от «29» марта 2017 г., протокол № 7

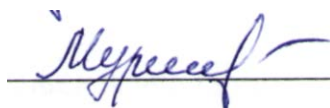
Зав. кафедрой



Камилов И.К.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «30» марта 2017 г., протокол № 7.

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«3» апреля 2017 г.



Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **Специальный физический практикум** входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02– Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрой Магнетизма и ФФП на 5 и 7 семестрах.

Приступая к изучению дисциплины «Специальный физический практикум», студент должен знать все предыдущие разделы модуля Общая физика, раздел специализации «Введение в специальность», изучаемый в текущем семестре, и основы высшей математики.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующий этап для изучения последующих разделов модуля «Общая физика» и специальных дисциплин, изучаемых в соответствии с основной образовательной программой, прохождения научно-производственной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

По дисциплине «Специальный физический практикум» предусмотрены только лабораторные занятия в объеме 104 часа. На самостоятельное изучение отводится 76 часов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением теоретических знаний по спецкурсу курсу к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов, а также ознакомить с современной измерительной аппаратурой и принципом ее действия: с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации: с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

Часть задач физического практикума посвящены количественному изучению тех явлений, которые демонстрировались на лекциях в качественном эксперименте. Общее число задач физического практикума, которое должен выполнить студент в каждом семестре, определяется факультетом (кафедрой) в соответствии с учебным планом и содержанием настоящей программы.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – **ОК-7**, общепрофессиональных – **ОПК-1, ОПК-3**, профессиональных - **ПК-1, ПК-2, ПК-5**:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях,

достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);
- способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лабораторные занятия и самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контроля текущей успеваемости – контрольная работа* и промежуточный контроль в форме *зачета.*

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 104 часа лабораторные занятия и 76 часов СРС.

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
5	50	-	50	-			22	зачет
7	54	-	54	-			54	Зачет

1. Цели освоения дисциплины

Цели:

- обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности обучающихся, востребованности их на рынке труда, успешной карьере; формирование целостного представления о будущей профессиональной деятельности и наиболее важных с практической точки зрения физических явлениях и процессах;

- подготовка бакалавра к выполнению будущей профессиональной деятельности, а также к дальнейшему изучению дисциплин специализации в

магистратуре.

Задачи:

- ознакомить с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования;
- сформировать определенные навыки работы с экспериментальной аппаратурой, научить правильно выражать и понимать результаты физических измерений;
- дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является одной из основных дисциплин направления подготовки 03.03.02 Физика.

Часть задач практикума (лабораторные работы) посвящены количественному изучению тех явлений, которые демонстрировались на лекциях в качественном эксперименте.

Выполнение каждой лабораторной работы требует самостоятельной теоретической подготовки студента по теме исследования. При подготовке от студентов потребуются знания основ классической физики и базовых математических дисциплин (векторная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление), а также навыки самостоятельной работы с литературой. Кроме того, студенты должны изучить элементарные основы математической статистики и применять их для обработки экспериментальных результатов. Поэтому самостоятельная работа студентов в процессе обучения приобретает особое значение.

Основными формами контроля знаний являются предварительный и окончательный отчеты преподавателю при выполнении и сдаче (защите) каждой лабораторной работы, а также заключительный зачет по дисциплине.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине; • излагать и критически анализировать

		<p>получаемую на физических практикумах результаты выполненных исследований, семинарских занятиях информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания при решении задач физического практикума на выступлениях, на семинарских занятиях.
ОПК-1	<p>способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке); • понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; • пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; • правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики, эффективно и применять общие законы физики для решения конкретных задач в области общей физики и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний; • использовать для изучения доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики; • пользоваться в работе справочной и учебной литературой, находить другие методы, необходимые источники информации и работать с ними. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать в профессиональной деятельности явления, приведшие к корпускулярно-волновому дуализму, эксперименты, подтвердившие волновые свойства частиц, дискретность атомных и ядерных состояний; • использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных

		<p>концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать явления, в которых наиболее просто и очевидно проявляются квантово-механические закономерности, и определяются в первую очередь их очевидной несовместимостью с классическими представлениями. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными достижениями в области общей физики и понимать перспективы их развития; • состоянием существующих квантово-механических моделей атомов и их отличия; • современными методами, концепциями и достижениями в области физики и законы, описывающие их; • общими принципами базовых естественнонаучных знаний, включая знания о предмете физика и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).
ОПК-3	<p>способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями курса физики; • умениями использования научной и учебной литературы; • возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике; основополагающие представления о физических величинах и их измерении. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по работе с экспериментальной аппаратурой; • излагать, анализировать, и критически оценивать результаты экспериментальных исследований,

		<p>используя основные понятия, законы и модели физики.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • устройством используемых ими приборов и принципов их действия; • приобрести навыки выполнения физических измерений; • проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники. • методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики; • использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач физического практикума.
ПК-1	<p>способностью использовать специализированные знания в области физики фазовых переходов и физики магнитных явлений.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические основы, основные понятия и законы в области фазовых переходов и магнитных явлений; • методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области фазовых переходов и магнитных явлений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в фазовых переходов и магнитных явлений; • пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями курса фазовых переходов и магнитных явлений; • измерять физические параметры и оценивать физические свойства объектов с помощью механических, электрических и оптических методов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики; • методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики;

		<ul style="list-style-type: none"> • способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения задач физического практикума по курсу общей физики.
ПК-2	<p>способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы проведения физических исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования); • информационные технологии с учетом отечественного и зарубежного опыта для анализа результатов физического эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях, определять законы, которым подчиняются процессы, предсказывать возможные следствия; • обосновывать методику физических измерений и оценивать их методическую погрешность; определять характеристики физических явлений, анализировать, и критически оценивать результаты экспериментальных исследований процессов в физических явлениях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы с современным измерительным оборудованием, лабораторными установками; • основными методами обработки результатов эксперимента; <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.
ПК-5	<p>способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических

	<p>синтеза физической информации в избранной области физических исследований</p> <p>;</p> <p>.</p>	<p>исследований.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в области курса фазовых переходов и магнитных явлений; • применять полученные теоретические знания по курсу фазовых переходов и магнитных явлений при решении конкретных задач физического практикума; • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации при проведении физических исследований; • оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе; • объяснить физическую сущность явлений и процессов в природе и технике связанных с физическими явлениями. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований; • устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники; • навыками решения простейших физических задач и научиться применять эти навыки для анализа результатов измерений по различным разделам курса фазовых переходов и магнитных явлений;
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины		Цели	Общая трудоемкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
					аудиторные учебные занятия	Самостоятельная работа обучающихся		
				всего	практические занятия	лабораторные занятия		
Модуль 1. Введение в физику магнитных явлений								
1	Определение магнитных моментов ядер методом магнитного резонанса	5		6		4	2	Контрольные вопросы по модулю 1
2	Изучение доменной структуры магнитных кристаллах	5		9		6	4	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
3	Изучение магнитострикции ферромагнетиков	5		9		6	4	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
4	Изучение магнитооптического эффекта Фарадея в ферромагнетиках со структурой граната.	5		6		4	6	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
	<i>Итого по модулю 1:</i>			36		20	16	
Модуль 2 физика фазовых переходов								
1	Измерение теплоемкости магнитных материалов в области магнитных фазовых переходов а.с.-методом			14		8	6	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
2	Измерение теплопроводности магнитных материалов в области			16		10	6	Контрольные вопросы по модулю, защита работ

	магнитных фазовых переходов фотомодуляционным методом							
3	Измерение температурной зависимости электросопротивления магнитных материалов в области магнитных и структурных фазовых переходов			6		4	2	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
				36		22	14	
Модуль 3								
1	Изучение поляризации сегнетоэлектриков под действием внешнего переменного электрического поля			16		8	8	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
2	Исследование диэлектрической проницаемости в области сегнетоэлектрического фазового перехода			20		10	10	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
	ИТОГО по 3 модулю			36		18	18	
Модуль 4								
1	Изучение теплового расширения твердых тел в окрестности точки фазовых переходов			18		10	8	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
2	Симметрия, элементы симметрии и симметрические преобразования. Общие понятия			18		10	8	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
				36		20	16	
Модуль 5								
1	Расчет некоторых кристаллографических			19		12	7	Контрольные вопросы по мо-

	ких постоянных для решеток кристаллов кубической сингонии							дулю, защита работ
2	Химическое травление полупроводников			19		12	5	Контрольные вопросы по модулю, защита работ
	<i>Итого по модулю 5</i>			36		24	12	
	ИТОГО			180		104	76	

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

Содержание каждого раздела подробно описано в изданных материалах дисциплины "Специальный физический практикум", где подробно к каждой работе приведены цели и задачи лабораторных работ и практических занятий, описание исследуемых процессов и явлений, необходимый теоретический аппарат для их анализа, используемое при измерениях оборудование, необходимые этапы измерений, контрольные вопросы для подготовки к защите работ.

Содержание разделов дисциплины на примере раздела II.

Молекулярная физика

№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Модуль 1		
Лабораторная работа №1. Определение магнитных моментов ядер методом магнитного резонанса	ознакомление с явлением ядерного магнитного резонанса (ЯМР) и спектрометром ЯМР. Измерение магнитных моментов протона H^1 , дейтрона H^2 или D и ядра лития Li.	Рассчитать значения магнитных моментов, сравнить с табличными и определить ошибку эксперимента.
Лабораторная работа №2. Изучение доменной структуры в магнитных кристаллах	ознакомление с доменной структурой магнитных кристаллов и определение размеров и подвижности ЦМД методом коллапса.	Определите полевую зависимость диаметра d и статистическое поле коллапса ЦМД. По значениям диаметра и времени коллапса τ_k по формуле рассчитайте подвижность стенки ЦМД в изучаемой пленке.

Лабораторная работа №3. Изучение магнитострикции ферромагнетиков	измерение полевой зависимости продольной и поперечной магнитострикции ферромагнетиков методом тензодатчиков и проверка второго правила четных эффектов Акулова.	<ol style="list-style-type: none"> 1. В магнитном поле H_S, которое соответствует λ_S, снять зависимость магнитострикции от угла между направлением измерения и направлением магнитного поля. 2. По экспериментальным данным λ_S проверить справедливость второго правила четных эффектов Акулова. 3. Из полевой зависимости $\lambda_{ }$ и λ_{\perp} определить знак истинной магнитострикции. 4. Используя вместо тонкого диска образец с большим размагничивающим фактором, определить магнитострикцию, соответствующую эффекту формы.
Лабораторная работа №4.. Изучение магнитооптического эффекта Фарадея в ферромагнетиках со структурой граната.	изучение температурной и полевой зависимости эффекта Фарадея в ферритах-гранатах и ознакомление с методами измерения магнитооптического эффекта Фарадея.	Косвенным методом снять температурную зависимость эффекта Фарадея в различных магнитных полях и построить графики зависимости $\alpha_{\phi} = f(T)$. По точкам перегиба кривой зависимости $\alpha_{\phi} = f(T)$ в различных магнитных полях оценить температурную зависимость самопроизвольной намагниченности и построить соответствующий график.
Модуль 2		
Лабораторная работа №1 Измерение теплоемкости магнитных материалов в области магнитных фазовых переходов а.с.-методом	Ознакомление с АС-калориметрическим методом. Измерение температурной зависимости теплоемкости тонких образцов а.с.-методом в области фазовых переходов.	С помощью формулы для каждой температуры вычислите C_A (занесите в таблицу).
Лабораторная работа №2. Измерение теплопроводности магнитных материалов в области магнитных фазовых переходов фотомодуляционным методом	Ознакомление с фотомодуляционным (ФМ) -методом. Измерение температурной зависимости теплопроводности тонких образцов ФМ-методом в области фазовых переходов.	С помощью формулы подсчитать значения теплопроводности для каждой температуры (занесите в таблицу). 1. Построить на миллиметровке зависимость $\lambda(T)$.
Лабораторная работа №3 Измерение температурной зависимости электросопротивления магнитных материалов в области магнитных и структурных фазовых переходов	Экспериментальное определение температурной зависимости удельного электросопротивления в области структурных и магнитных фазовых переходов сплава Гейслера Ni-Mn-Ga ($x=0.19$).	По результатам измерений построить график зависимости $\rho(T)$ на нагрев и на охлаждение. Объяснить ход зависимости $\rho(T)$.

Модуль 3		
Лабораторная работа №1. Изучение поляризации сегнетоэлектриков под действием внешнего переменного электрического поля	<i>получение петли диэлектрического гистерезиса Р от Е, определение величины Р_с и коэрцитивного поля Е_к</i>	Постепенно увеличивая напряжение, подаваемое на образец, выберите режим, при котором петля гистерезиса, наблюдающаяся на экране
Лабораторная работа №2. Исследование диэлектрической проницаемости в области сегнетоэлектрического фазового перехода	измерение температурной зависимости статической диэлектрической проницаемости ϵ , определение температуры сегнетоэлектрического фазового перехода	По результатам измерения постройте график зависимости $\epsilon(T)$, подобный приведенному на рис. 7. Из графика зависимости диэлектрической проницаемости ϵ от температуры T следует определить температуры структурного фазового перехода при нагревании T_c^H и охлаждении образца T_c^O и температурный гистерезис $\Delta T = T_c^H - T_c^O$.
Модуль 4		
Лабораторная работа №1 Изучение теплового расширения твердых тел в окрестности точки фазовых переходов.	Изучить тепловое расширение твердых тел	Постройте график зависимости $\alpha = f(t)$ по этим данным. Общая ошибка измерения $\Delta\alpha$ описанного метода обусловлена погрешностями: 1) измерения длины образца Δl_0 ; 2) измерения разности температур Δt ; 3) измерения изменения размеров образца Δl . Погрешность вносимая измерением длины образца Δl_0 : длина образца $l = 30\text{мм}$ и измеряется микрометром с точность 0.005 мм.
Лабораторная работа2. Симметрия, элементы симметрии и симметрические преобразования. Общие понятия	Ознакомиться с понятием симметрия, с элементами симметрии	На моделях кристаллов определить все элементы симметрии, относящиеся к конечным фигурам, и написать их кристаллографическую формулу по следующему образцу: $n_4 L^4 n_3 L^3 n_2 L^2 n_p PC$, где L- ось симметрии, P – плоскость симметрии, C- центр симметрии, а n_4, n_3, n_2 - число соответствующих осей. Определить, к какому классу симметрии относится данная фигура (таблица классов симметрии прилагается).
Модуль 5		

Лабораторная работа 1. Расчет некоторых кристаллографических постоянных для решеток кристаллов кубической сингонии Координационное число и координационный многогранник	Цель: ознакомиться с понятиями координационное число, предел устойчивости, ретикулярной плотностью итд.	Рассчитать приведенные в описании характеристики для трех решеток Браве кубической сингонии (простой, объемцентрированной и гранецентрированной), составить таблицу:
Лабораторная работа 2. Химическое травление полупроводников.	Определение: 1) толщины нарушенного слоя после механической обработки; 2) плотности дислокации, границы зерен и кристаллографической ориентации в полупроводниковых пластинках Ge, Si методом химического травления.	Провести травление полированных образцов в селективном травителе для выявления следов дефектов, выходящих на поверхность (дислокации, границы блоков - зерен). По форме и числу ямок травителя определить: а) плотность дислокации; б) монокристалличность; в) ориентацию поверхности и отклонение ее от точной ориентации в градусах.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Специальный физический практикум» используются следующие методы обучения и формы организации занятий:

- Лабораторные занятия занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, данных работ, проводятся опросы по работам;
- консультация преподавателя;
- самостоятельная работа студентов, которая включает освоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям.

Курс построен на принципах системного подхода к отбору программного материала и определению последовательности его изучения студентами, что предусматривает глубокое изучение предметов за счет объединения занятий в блоки, т.е. реализуется технология концентрированного обучения. Для контроля усвоения программного материала учитывается работа студентов на лабораторных занятиях (результаты устного опроса, выполнение экспериментальной части работы, обработка результатов и отчет по результатам).

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

Для выполнения физического практикума изданы учебно-методические пособия и разработки по курсу общей физики и по специализации, которые

в сочетании с внеаудиторной работой способствуют формированию и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках **лабораторного практикума** используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I курсе приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

Самостоятельная работа студента является частью учебного процесса по освоению дисциплины и включает: подготовку лабораторным занятиям; самостоятельное изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий, подготовку к контрольным мероприятиям.

Подготовка к лабораторным занятиям заключается в изучении методического указания к соответствующей лабораторной работе и поставленных в ней целей и задач, теоретической и практической подготовке необходимой для выполнения лабораторной работы и обработки полученных результатов. В самостоятельную работу входит оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Студентам предоставляется раздаточный материал: методическое пособие и литература по выполнению лабораторных работ, методическое пособие подготовленное сотрудниками, указанное в дополнительной литературе.

Учебно-методический комплекс по дисциплине, размещенный на сайте факультета.

При изучении курса в рамках самостоятельной работы используются: самостоятельное освоение отдельных вопросов теоретического курса.

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Форма самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля выполнения самостоятельной работы
1	2	3	4	5
1.	Введение в физику магнитных явлений: магнитных моментов ядер методом магнитного резонанса, доменная структура в магнитных кристаллах, магнитострикции ферромагнетиков, магнитооптический эффект Фарадея в ферромагнетиках со структурой граната	Подготовка допуска к лабораторной работе	18	Опрос, контрольная работа, письменное домашнее задание.

2.	Физика фазовых переходов: Краткая теория теплоемкости твердых тел. Теория и экспериментальная методика измерения теплоемкости а.с.-методом. Особенности теплопроводности твердых тел. Фононная (решеточная) теплопроводность. Электропроводность металлов Модуль охватывает основные разделы спецкурсов, читаемых на кафедре МФФП: введение в магнетизм, тепловые свойства конденсированных сред, физика фазовых переходов, экспериментальные методы в магнетизме и, тем самым, способствуют их более глубокому усвоению.	Подготовка допуска лабораторной работе	к 38	Опрос, контрольная работа, письменное домашнее задание.
3.	Структурная кристаллография	Подготовка допуска лабораторной работе	к 36	Опрос, контрольная работа, письменное домашнее задание.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины указано в описаниях к выполнению лабораторных работ. Перечень основной и дополнительной учебной литературы по отдельным разделам, необходимой для освоения дисциплины дан в пункте 8.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-7	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности; собирать и анализировать стилистические языковые факты с использованием традиционных методов и современных информационных технологий; 	Устный опрос, письменный опрос

	<ul style="list-style-type: none"> • слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине и их использовать при выполнении работ физического практикума; • излагать и критически анализировать получаемую на физических практикумах, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами; • применять полученные знания при решении задач физического практикума на выступлениях, на научных семинарах. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности; • способностью к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию, стремлением к повышению своей квалификации и мастерства. 	
ОПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук 	Устный опрос, письменный опрос

	<p>(прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; • пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; • правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики, эффективно и применять общие законы физики для решения конкретных задач в области общей физики и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний; • использовать для изучения доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики; • пользоваться в работе справочной и учебной литературой, находить другие методы, необходимые источники информации и работать с ними. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать в профессиональной деятельности явления, приведшие к корпускулярно-волновому дуализму, эксперименты, подтвердившие волновые свойства частиц, дискретность атомных и 	
--	--	--

	<p>ядерных состояний;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке); • анализировать явления, в которых наиболее просто и очевидно проявляются квантово-механические закономерности, и определяются в первую очередь их очевидной несовместимостью с классическими представлениями. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными достижениями в области общей физики и понимать перспективы их развития; • состоянием существующих квантово-механических моделей атомов и их отличия; • современными методами, концепциями и достижениями в области физики и законы, описывающие их; • общими принципами базовых естественнонаучных знаний, включая знания о предмете физика и объектах изучения, методах исследования, 	
--	---	--

	<p>современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).</p>	
ОПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями курса физики; • умениями использования научной и учебной литературы; • возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике; основополагающие представления о физических величинах и их измерении. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по работе с экспериментальной аппаратурой; • излагать, анализировать, и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя основные понятия, законы и модели физики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • устройством используемых ими приборов и принципов их действия; • приобрести навыки выполнения физических измерений; • проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники. • методикой и теоретическими основами анализа 	Устный опрос, письменный опрос

	<p>экспериментальной и теоретической информации в области физики;</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач физического практикума. 	
ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоретические основы, основные понятия и законы в области фазовых переходов и магнитных явлений;; методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области фазовых переходов и магнитных явлений;. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области фазовых переходов и магнитных явлений; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями курса фазовых переходов и магнитных явлений;; измерять физические параметры и оценивать физические свойства объектов с помощью механических, электрических и оптических методов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области фазовых переходов и магнитных 	Устный опрос, письменный опрос

	<p>явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области фазовых переходов и магнитных явлений;; • способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения задач физического практикума по курсу фазовых переходов и магнитных явлений;. 	
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы проведения физических исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования); • информационные технологии с учетом отечественного и зарубежного опыта для анализа результатов физического эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях, определять законы, которым подчиняются процессы, предсказывать возможные следствия; • обосновывать методику физических измерений и оценивать их методическую погрешность; определять характеристики физических явлений, анализировать, и критически оценивать результаты экспериментальных исследований процессов в 	Устный опрос, письменный опрос

	<p>физических явлениях.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы с современным измерительным оборудованием, лабораторными установками; • основными методами обработки результатов эксперимента; • навыками работы в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта. 	
ПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в области курса фазовых переходов и магнитных явлений; • применять полученные теоретические знания по курсу фазовых переходов и магнитных явлений; при решении конкретных задач физического практикума; • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации при проведении физических исследований; • оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о 	Устный опрос, письменный опрос

	<p>проведенной исследовательской работе;</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснить физическую сущность явлений и процессов в природе и технике связанных с физическими явлениями. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований; • устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники; • навыками решения простейших физических задач и научиться применять эти навыки для анализа результатов измерений по различным разделам курса фазовых переходов и магнитных явлений; 	
--	---	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Критерии оценок на курсовых экзаменах

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

Критерии оценок следующие:

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов**– в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-балльную систему:

«0 – 50» баллов – неудовлетворительно

«51 – 65» баллов – удовлетворительно

«66 - 85» баллов – хорошо

«86 - 100» баллов – отлично

«51 и выше» баллов – зачет

ОК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью к самоорганизации и самообразованию».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Способность к самоорганизации и самообразованию	Ознакомлен к самоорганизации и самообразованию	Демонстрирует знания к самоорганизации и самообразованию	Показывает навыки успешного владения к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Ознакомлен с использованием в профессиональной деятельности базовых естественнонаучных знаний, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук.	Демонстрирует знания об использовании в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	Показывает навыки успешного владения и использования в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук.

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление использовать базовые теоретические знания специализированных разделов физики для решения профессиональных задач.	Ознакомлен с использованием базовых теоретических знаний специализированных разделов физики для решения профессиональных задач.	Демонстрирует знания использования базовых теоретических знаний специализированных разделов физики для решения профессиональных задач.	Показывает навыки успешного использования базовых теоретических знаний специализированных разделов физики для решения профессиональных задач.

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление использовать специализированные знания в области фазовых переходов для освоения специализированных физических дисциплин	Ознакомлен с представлением использовать специализированные знания в области фазовых переходов для освоения специализированных физических дисциплин	Демонстрирует знания использования специализированных знаний в области фазовых переходов для освоения специализированных физических дисциплин	Показывает навыки успешного использования специализированных знаний в области фазовых переходов для освоения специализированных физических дисциплин

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.	Ознакомлен с проведением научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом	Демонстрирует знания проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом	Показывает навыки успешного проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом

		отечественного и зарубежного опыта.	отечественного и зарубежного опыта.	учетом отечественного и зарубежного опыта.
--	--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

ПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.	Ознакомлен с современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.	Демонстрирует знания применения и использования современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.	Показывает навыки успешного проведения научных исследований с применением современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

(Указываются темы эссе, рефератов, курсовых работ и др. Приводятся примерные тестовые задания, контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.)

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- Назовите основные рабочие узлы измерителя магнитной индукции Ш1-1.
- Почему ЯМР наблюдается в радиочастотной области спектра электромагнитных колебаний?
- Физический смысл резонансной частоты.
- Почему методом ЯМР можно определить магнитные моменты ядер.
- В чем причина невыполнимости правила аддитивности для магнитных моментов ядер.
- Причины образования доменов в магнитных кристаллах.

- Особенности доменной структуры одно- и многоосных кристаллов.
- Переходной слой, доменные стенки Блоха и Нееля.
- Зависимость размеров доменов от магнитного поля и температуры.
- Условия образования ЦМД и их практическое применение.
- Методы измерения магнитострикции.
- Какие взаимодействия в ферромагнетиках ответственны за явление магнитострикции?
- Чем обусловлена анизотропия магнитострикции?
- Правило четных эффектов Акулова.
- Чем объясняется объемный характер магнитострикции в области парапроцесса?
- Классификация магнитооптических эффектов.
- В чем причина вращения плоскости поляризации света в магнитоупорядоченных кристаллах?
- Чем обусловлен температурно – независимый эффект Фарадея?
- Методы измерения Фарадеевского вращения.
- Физический смысл теплоемкости, размерность.
- Закон Дюлонга-Пти, теория Эйнштейна и теория Дебая. Достатки и недостатки теорий.
- Характеристическая температура Дебая (θ_D).
- Особенности а.с.-метода для измерения теплоемкости. Совокупность каких факторов приводит к конечной величине коэффициента теплопроводности твердых тел?
- При какой температуре длина свободного пробега равна размеру образца ?
- В какой области температур при взаимодействии фононов имеет место нормальные процессы ?
- Физический смысл коэффициента теплопроводности ее размерность (вывод из закона Фурье).
- Основы ФМ методов
- Какие вещества называются сегнетоэлектриками?
- Опишите метод Сойера-Тауэра для снятия петли гистерезиса.
- Какая величина называется коэрцитивным полем.

- Дайте определение спонтанной поляризации
- Каковы сходства между сегнетоэлектрической и ферромагнитной петлей гистерезиса.
- Дайте определение диэлектрической проницаемости.
- Как определить диэлектрическую проницаемость для плоского конденсатора.
- Опишите поведение диэлектрической проницаемости в зависимости от температуры в окрестности точки фазового перехода
- Как определить ширину температурного гистерезиса
- Какие теории, объясняющие тепловое расширение твердых тел вы знаете?
- Дайте определение коэффициента теплового расширения.
- Что называется параметром Грюнайзена?
- Как в нашей работе определяется линейный коэффициент теплового расширения?
- Чему равно относительное удлинение образца?

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- | | |
|---|-------------|
| ▪ посещение занятий и наличие конспекта | __15__ бал. |
| ▪ получение допуска к выполнению работы | __20__ бал. |
| ▪ выполнение работы и отчета к ней | __25__ бал. |
| ▪ защита лабораторной работы | __40__ бал |

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- - устный опрос - 60 баллов,
- - письменная контрольная работа - 30 баллов,
- - тестирование - 10 баллов.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который: 1) выполнил все предусмотренные программой курса лабораторные работы; 2) глубоко, осмысленно усвоил программный материал в полном объеме, излагал его на лабораторных занятиях и зачете на высоком научном уровне, изучил основную и дополнительную рекомендуемую литературу; 3) при ответе допускал отдельные неточности в ос-

вещении второстепенных вопросов, но легко устранял их после замечания преподавателя; 4) отчитался по всем изученным темам на лабораторных занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который: 1) имеет существенные задолженности по выполнению и защите лабораторных работ; 2) имеет существенные пробелы в знании учебного материала, не может раскрыть основных теоретических положений и понятий; 2) не освоил работу с лабораторными установками и измерительными приборами; 3) не отчитался по темам, рассмотренным на лабораторных занятиях.

(от 51 и выше - зачет).

Требования к зачету

В конце каждого из семестров изучения дисциплины студент должен получить зачет по соответствующему разделу курса по результатам работы в лаборатории. Для получения зачета студенту необходимо выполнить экспериментальную часть, выполнить обработку полученных результатов, сдать отчеты по всем лабораторным работам и сдать устные и электронные допуски к лабораторным работам.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. – М.: Нижний Новгород, 1993, 480 с
2. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. - М.: Наука, 1978. – 792 С.
3. Абдулвагидов Ш.Б., Амиров А.А. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ «Физика фазовых переходов» ИПЦ ДГУ. 2007 г.
4. Магомедов Х.А. Магомедова Л.К. «Структурная кристаллография и методы исследования структуры кристаллов» Махачкала Издательство ДГУ 2011г.
5. Магомедов Х.А. Магомедова Л.К. «Избранные главы физики твердого тела» Махачкала Издательство ДГУ 2011г.
6. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Статистическая физика. – М.: Наука, 1976.
7. Стэнли Г. Фазовые переходы и критические явления. – М.: Мир, 1973.
8. Паташинский А.З., Покровский В.Л. Флуктуационная теория фазовых переходов. –М.: Наука, 1982.
9. Ма Ш. Современная теория критических явлений. – М.: Мир, 1980.

б) дополнительная литература:

1. Вильсон К., Когут Дж. Ренормализационная группа и ϵ -разложение. – М.: Мир, 1975.
2. Физика магнитных явлений./ Под ред. Смоленского Г.А. – Ленинград: Наука, 1974.
3. Белов К.П. и др. Ориентационные фазовые переходы в редкоземельных магнетиках. – М.: Наука, 1979.
4. Изюмов Ю.А., Сыромятина В.Н. Фазовые переходы и симметрия кристаллов. – М.: Наука, 1984.
5. Александров К.С. и др. Магнитные фазовые переходы в галоидных кристаллах. – М.: Наука, 1983.
6. Квантовая теория поля и физика фазовых переходов. – Сборник статей. – М.: Мир, 1975.
7. Эфрос А.Л. Физика и геометрия беспорядка. – М.: Наука, 1982.
8. Уайт Р., Джебелл Т. Дальний порядок в твердых телах. – М.: Мир, 1982.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства (www.fero.ru).
4. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
5. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
6. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
7. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
9. www.affp.mics.msu.su
10. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
11. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
12. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>

13. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала Успехи физических наук www.ufn.ru
14. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
15. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. по подготовке к практическим занятиям

Для лабораторных занятий по дисциплине «Специальный физический практикум» у студента должна быть отдельная тетрадь. При подготовке к лабораторному занятию студент должен проработать теоретический материал, относящийся к теме занятия. При этом необходимо выяснить физический смысл всех величин, встречающихся в конспекте по данной работе. Должен составить конспект, ответить письменно на все контрольные вопросы. Должен знать установку, выполнение работы и ожидаемые результаты.

по организации самостоятельной работы

Рабочей программой дисциплины «Специальный физический практикум» предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа предполагает: чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; подготовку к практическим занятиям; работу с Интернет-источниками; выполнение тестовых и индивидуальных заданий, подготовку к сдаче экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы, материалы сайта физического факультета ДГУ и обучающих программ, предложенных преподавателем.

Методические рекомендации для преподавателя

1. Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам

лекционных и семинарских занятий.

2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.
3. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.
4. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Вузовская лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель - формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность - главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

№ п/п	Аудиторное занятие	Содержание	Образовательная технология	Метод обучения	Активный метод обучения, способ реализации
1	Лабораторная работа физического практикума	Оценка погрешности измерений	Технология дифференцированного обучения	Формирование умений и навыков - репродуктивный метод	Индивидуальное выполнение под контролем преподавателя лабораторной работы по инструкции
			Технология дифференцированного и развивающего обучения. Совершенствование знаний и формирование умений и навыков - проблемно-поисковый метод		Индивидуальное выполнение поисковой лабораторной работы с выбором наиболее оптимального способа решения поставленной задачи; компьютерное моделирование с применением расчетно-вычислительных и проектно-графических методик

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

- закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума: Физика фазовых переходов 2-32, Введение в физику магнитных явлений 2-50, Структурная кристаллография 2-50, 2-32.
- при проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой;

трансформатор 233-1, нановольтметр – 237, двулучевой осциллограф, стабилизированный источник питания – Б -5-8, терморегулятор РТП - 3М, вакуумметр – ВИТ - 7, оптическая скамья, измерительная ячейка, потенциометр Р-37/1, килоомметр

Е6-5, мегаомметр Ф - 4101, эталонное сопротивление, стабилизированный источник питания, гелий - неоновый лазер ЛГ-75, поляризатор, анализатор с отсчетным лимбом, система линз, фотоумножитель ФЭУ-51, электромагнит, источник питания к ЛГ-75, ФЭУ-51 и электромагниту, потенциометр постоянного тока, предусилитель 233-7, нановольтметр-237, двухлучевой осциллограф С1- 99, низкочастотный генератор Т6-28 терморегулятор РТП- 3М, вакуумметр ВИТ-7 , форвакуумный и диффузионный насосы, оптическая скамья, блок питания источника света постоянным током; блок измерения средней температуры теплового резервуара; блок измерения разности температур между образцом и резервуаром; блок измерения температурных осцилляций образца; блок модуляции светового потока; блока регулирования средней температуры образца.