

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дополнительные главы по теории и практике магнитного резонанса

Supplementary chapters on theory and practice of magnetic resonance

Язык(и) обучения

русский и английский

Трудоёмкость (границы трудоёмкости) в зачетных единицах: ?

Регистрационный номер рабочей программы: 021717

Санкт-Петербург

2017

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Формирование у аспирантов, обучающихся на физическом факультете, более глубоких знаний о явлении магнитного резонанса и его приложениях, включая исторические аспекты.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Обучающиеся должны иметь подготовку по общей физике и квантовой механике, соответствующую концу второго года обучения в магистратуре на физическом факультете.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

В результате освоения курса обучающиеся должны:

- Освоить теорию Редфида в области ЯМР-релаксации.
- Знать возможности и особенности метода циклирования магнитного поля.
- Знать основные методы регистрации магнитного резонанса в магнитном поле Земли.
- Иметь понимание роли сопутствующих градиентов в экспериментах по магнитно-резонансной томографии.

1.4. Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами. Изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т. ч. иллюстративных, графических и видеоматериалов).

- Консультация (2 часа).
- Зачёт (2 часа).

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																	
Период обучения (модуль)	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа			Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость	
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам.раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)			промежуточная аттестация (сам.раб.)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																	
очная форма обучения																	
С5	30		2						2				130	1			?
	2-20		2-20						2-20				1-1		1-1		

ИТОГО	30		2					1	2				130	1				?
-------	----	--	---	--	--	--	--	---	---	--	--	--	-----	---	--	--	--	---

Формы текущего контроля успеваемости, виды промежуточной и итоговой аттестации			
Период обучения (модуль)	Формы текущего контроля успеваемости	Виды промежуточной аттестации	Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ			
очная форма обучения			
С2		зачёт	

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Основной курс Основная траектория Очная форма обучения

Период обучения (модуль): **Семестр 2**

№ п/п	Наименование темы	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Теория Редфилда магнитной релаксации	лекции	10
		Самостоятельная работа с использованием методических материалов	50
2	Особенности ЯМР в магнитном поле Земли. Предполяризация ядер с помощью низкочастотного переменного магнитного поля.	лекции	10
		Самостоятельная работа с использованием методических материалов	30
3	Сопутствующие градиенты магнитного поля.	лекции	6

		Самостоятельная работа с использованием методических материалов	30
4	Проблемы количественного анализа с помощью ЯМР.	лекции	4
		Самостоятельная работа с использованием методических материалов	20

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины аспиранты должны посещать лекционные занятия и конспектировать лекции. Перед занятиями аспирантам рекомендуется прочитать конспект предыдущей лекции и ознакомиться с темой предстоящей лекции (по п. 2.2 данной программы дисциплины). В конце лекции аспиранты могут задать лектору уточняющие вопросы по изложенной теме.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Для самостоятельной работы аспиранты должны обеспечиваться:

- перечнем заданий для самостоятельной работы;
- аспирантам рекомендуется использовать специализированные издания по ЯМР, изданные в Издательстве СПбГУ (см. список рекомендованной литературы), методические материалы и указания, расположенные на сайте преподавателя. Не рекомендуется использовать материалы из Интернет-ресурса wikipedia.org.

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится в стандартной форме по билетам, охватывающим все темы лекций. Передача зачета и передача с комиссией регламентируются общими правилами обучения. Зачет проводится в устной форме. Билет содержит два вопроса. На подготовку отводится не более 1 часа. Оценка "зачет" ставится за полностью раскрытый материал билета и правильные ответы на дополнительные вопросы по программе курса, выносимой на экзамен. Оценка "неудовлетворительно" ставится, если ответ аспиранта не удовлетворяет перечисленным выше критериям. Во время зачета аспиранты имеют право пользоваться своими конспектами при соблюдении следующих правил: а) Конспекты во время проведения экзамена или коллоквиума лежат на отдельном

столе в той аудитории, где проводится аттестация. б) аспирант может подойти и посмотреть свой конспект в течение короткого времени (не более 5 минут). в) Запись материала конспекта на отдельные листы, а также перенос его со стола в аудиторию не допускаются. Использовать любые другие источники информации запрещается.

3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации аспирантов.

1. Ядерная магнитная релаксация. Вероятности релаксационных переходов.
2. Основное уравнение в теории Редфилда.
3. ЯМР-релаксация в присутствии флуктуаций локального магнитного поля (описание в рамках теории Редфильда).
4. Амплитуда сигнала в импульсном ЯМР. Однородное и неоднородное уширение спектральной линии в ЯМР.
5. Количественный анализ с помощью ЯМР.
6. Особенности ЯМР в магнитном поле Земли.
7. Предполяризация ядер с помощью низкочастотного переменного магнитного поля.
8. Сопутствующие градиенты магнитного поля.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса.

Анкета-отзыв на дисциплину «Метаматериалы и методики малоугловой дифракции в исследовании их функциональных свойств»

Просим Вас заполнить анкету-отзыв по прочитанной дисциплине. Обобщенные данные анкет будут использованы для ее совершенствования. По каждому вопросу проставьте соответствующие оценки по шкале от 1 до 10 баллов (**обведите** выбранный Вами балл). В случае необходимости впишите свои комментарии.

1. Насколько Вы удовлетворены содержанием дисциплины в целом?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

2. Насколько Вы удовлетворены общим стилем преподавания?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

3. Как Вы оцениваете качество подготовки предложенных методических материалов?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

4. Какой из модулей (разделов) дисциплины Вы считаете наиболее полезным, ценным с точки зрения дальнейшего обучения и/или применения в последующей практической деятельности?

Комментарий _____

5. Что бы Вы предложили изменить в методическом и содержательном плане для совершенствования преподавания данной дисциплины?

Комментарий _____

СПАСИБО!

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

Лектор должен иметь высшее образование и ученую степень не ниже кандидата наук.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Не требуется

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Стандартно оборудованная лекционная аудитория (с проектором и экраном) на 20 человек. Стандартно оборудованные аудитории на 20 человек для проведения практических занятий.

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Стол, стулья, доска, проектор, экран.

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Отсутствуют.

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Отсутствуют.

3.3.5 Перечень и объемы требуемых расходных материалов

Не менее 3 кусков мела на одну лекцию.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. Квантовая радиофизика, под ред. В.И. Чижика, СПб: СПбГУ 2009 г.
2. Vladimir I. Chizhik, Yuri S. Chernyshev, Alexey V. Donets, Viatcheslav Frolov, Andrei Komolkin, Marina G. Shelyapina. Magnetic Resonance and Its Applications. 2014, Springer-Verlag. 782 pp.
3. В.И. Чижик. Ядерная магнитная релаксация. СПб, Изд. СПбГУ, 2004. Изд. 3-е. 388 с.

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. Практикум по магнитному резонансу. СПб, 2003. 184 с. Под ред. В.И. Чижика.
2. Ч. Сликтер "Основы теории магнитного резонанса", "Мир", М., 1981 г.

3. J. Keeler. Understanding NMR spectroscopy (2010), 2nd edn. Wiley, New York. ISBN 978-0-470-74609-7/

4. Ю.В. Богачев, Л.Ю. Грунин, М.Н. Князев, В.В. Фролов, Ю.С. Чернышев. Магнитный резонанс. Основы и применения. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014, 180 с. ISBN 978-5-7629-1002-6

Раздел 4. Разработчики программы

Чижик Владимир Иванович

д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры ядерно-физических методов исследований

Тел. : 428-75-59

E-mail: v.chizhik@spbu.ru