

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.



2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ФИЗИКЕ ВЕЩЕСТВА

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Направление (профиль) «Физика конденсированного состояния вещества»

Программа подготовки академическая магистратура

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Математические методы исследований в физике вещества» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.04.02 Физика профиль «Физика конденсированного состояния вещества».

Программу составил:

Б.В. Игнатъев, доцент кафедры физики
и информационных систем,
к. ф.-м. наук, доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Математические методы исследований в физике вещества» утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 16 «04» мая 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Богатов Н.М.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
протокол № 12 «03» мая 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Исаев В.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № 6 «04» мая 2017г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Г.Ф. Копытов заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий КубГУ
доктор физико-математических наук профессор

Л.Р. Григорьян генеральный директор ООО НПФ «Мезон»
кандидат физико-математических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Математические методы исследования в физике вещества» ставит своей целью освоение численных методов расчета и методов математического моделирования физических процессов, приобретение практических навыков решения задач физики конденсированного состояния вещества и смежных разделов физики (квантовая электроника, спектроскопия и т. п.) с использованием ЭВМ.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачами дисциплины «Математические методы исследования в физике вещества» являются:

- изучить основные способы исследования состава и структуры веществ;
- изучить физические процессы и закономерности, лежащие в основе различных приемов исследования состава и структуры веществ;
- изучить методы исследования состава и структуры веществ;
- ознакомление с основными принципами создания экспериментальных установок, сопряженных с устройствами обработки информации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические методы исследования в физике вещества» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления 03.04.02 Физика профиля «Физика конденсированного состояния вещества» и ориентирована при подготовке магистрантов на освоение численных методов расчета и методов математического моделирования физических процессов. Данная дисциплина находится в тесной взаимосвязи с другими частями ООП. Для успешного овладения материалом курса необходимы знания курсов «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Программирование».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной и профессиональной компетенций (ОПК-5, ПК-1)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-5	Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.	методы численного решения прикладных задач физики конденсированного состояния вещества.	использовать пакеты прикладных программ как общего характера (Mathcad, Matlab, Maple), так и специализированных (Comsol Femlab, FlexPDE), для решения задач численных	основными приемами математической обработки экспериментальных данных.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				расчетов и математического моделирования.	
2.	ПК-1	Способность 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.	физические процессы и закономерности, лежащие в основе приемов исследования структуры вещества.	ставить конкретные задачи и решать их с помощью современных прикладных программ (Mathcad, Matlab).	способностью решать задачи математических методов исследования вещества с помощью информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		9	А		
Контактная работа, в том числе:	60,5	24,2	36,3		
Аудиторные занятия (всего):	60	24	36		
Занятия лекционного типа	24	12	12		
Лабораторные занятия	36	12	24		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-		
Иная контактная работа:	0,5	0,2	0,3		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,2	0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:	151,8	79,8	72		
Проработка учебного (теоретического) материала	132,8	70,8	62		
Подготовка к текущему контролю	19	9	10		
Контроль:	35,7	-	35,7		
Подготовка к экзамену	35,7	-	35,7		
Общая трудоемкость	час.	216	72	144	
	в том числе контактная работа	60,5	24,2	36,3	
	зач. ед.	7	3	4	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение.	12	2	-	-	10
2.	Дифференциальные уравнения	12	2	-	-	10
3.	Разностные методы	12	2	-	-	10
4.	Колебательные состояния	15	2	-	3	10
5.	Использование теории групп	15	2	-	3	10
6.	Моделирование молекул и кристаллов	21	2	-	4	15
7.	Прикладные программы общего характера	20,8	2	-	4	14,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		14	-	14	79,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в А семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
8.	Специализированные пакеты прикладных программ	20	2	-	4	14
9.	Дифференциальные уравнения в частных производных	21	2	-	5	14
10.	Статистические гипотезы	21	2	-	5	14
11.	Обработка результатов эксперимента	23	3	-	5	15
12.	Учет априорных данных	23	3	-	5	15
	<i>Итого по дисциплине:</i>		12	-	24	72

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	Основные понятия вычислительной физики	Вопросы для дискуссии
2.	Дифференциальные уравнения	Основные сведения о численном интегрировании обыкновенных дифференциальных уравнений в физике с начальными условиями	Вопросы для дискуссии
3.	Разностные методы	Разностные методы решения краевых задач физики, описываемых обыкновенными дифферен-	Вопросы для дискуссии

		циальными уравнениями	
4.	Колебательные состояния	Математические методы исследования колебаний молекул и кристаллов	Вопросы для дискуссии
5.	Использование теории групп	Использование теоретико-групповых методов в численных расчетах	Вопросы для дискуссии
6.	Моделирование молекул и кристаллов	Изучение компьютерных программ для моделирования молекул и кристаллов	Вопросы для дискуссии
7.	Прикладные программы общего характера	Изучение пакетов прикладных программ общего характера	Вопросы для дискуссии
8.	Специализированные пакеты прикладных программ	Изучение специализированных пакетов прикладных программ	Вопросы для дискуссии
9.	Дифференциальные уравнения в частных производных	Основные сведения о методах численного интегрирования дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих процессы конвекции и тепломассопереноса	Вопросы для дискуссии
10.	Статистические гипотезы	Принятие статистических гипотез при обработке экспериментальных данных	Вопросы для дискуссии
11.	Обработка результатов эксперимента	Методы обработки экспериментальных данных	Вопросы для дискуссии
12.	Учет априорных данных	Учет априорных данных при обработке результатов эксперимента	Вопросы для дискуссии

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа по данному курсу не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Моделирование колебаний кристаллической решетки	Отчет по лабораторной работе
2.	Изучение компьютерных программ для моделирования молекул и кристаллов	Отчет по лабораторной работе
3.	Изучение пакетов прикладных программ общего характера	Отчет по лабораторной работе
4.	Изучение специализированных пакетов прикладных программ	Отчет по лабораторной работе
5.	Принятие статистических гипотез при обработке экспериментальных данных	Отчет по лабораторной работе

б.	Методы обработки экспериментальных данных	Отчет по лабораторной работе
----	---	------------------------------

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы - не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Фомин Д.В. Экспериментальные методы физики твердого тела / Д.В. Фомин. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 186 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259074 .
2	Подготовка к текущему контролю	2. Кудряшов С.Н. Основные методы решения практических задач в курсе «Уравнения математической физики» / С.Н. Кудряшов, Т.Н. Радченко. - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 308 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241103 . 3. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781 . 4. Полянин А.Д. Методы решения нелинейных уравнений математической физики и механики / А.Д. Полянин, В.Ф. Зайцев, А.И. Журов. — Москва: Физматлит, 2009. — 256 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59377 .

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В процессе преподавания дисциплины для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных

форм проведения занятий, применяются образовательные технологии лекционно-экзаменационной системы обучения. Дисциплина предполагает использование такой интерактивной образовательной технологии, как «Дискуссия».

Дискуссия

Она является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся. Учебный материал в ходе дискуссии усваивается за счет:

- обмена информацией между участниками;
- разных подходов к одному и тому же предмету;
- сосуществования различных, вплоть до взаимоисключающих, точек зрения;
- возможности критиковать и даже отвергать любое мнение;
- поиска группового соглашения в виде общего мнения или решения.

Задача дискуссии – коллективно, с разных точек зрения, под разными углами обсудить и исследовать спорные моменты. Основные правила ведения дискуссии:

- нельзя критиковать людей, только их идеи;
- цель дискуссии не в определении победителя, а в консенсусе;
- все участники должны быть вовлечены в дискуссию;
- выступления должны проходить организованно, с разрешения ведущего, перепалка недопустима;
- каждый участник должен иметь право и возможность высказаться;
- обсуждению подлежат все позиции; – в процессе дискуссии участники могут изменить свою позицию;
- строить аргументацию необходимо на бесспорных фактах;
- в заключение всегда должны подводиться итоги.

По ходу дискуссии преподаватель должен следить, чтобы слишком эмоциональные и разговорчивые учащиеся не подменили тему, и чтобы критика позиций друг друга была обоснованной. Соединение работы в группах с решением проблемной ситуации создает наиболее эффективные условия для обмена знаниями, идеями и мнениями, обеспечивает всесторонний анализ и обоснованный выбор решения той или иной темы. Студенты овладевают ораторскими умениями, искусством ведения полемики, что само по себе вносит важный вклад в их личностное развитие.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу магистров и руководство этой работой со стороны преподавателей.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля по учебной дисциплине «Математические методы исследований в физике вещества» включает:

- перечень дискуссионных тем по учебной дисциплине;
- вопросы для подготовки к зачету.

Перечень дискуссионных тем:

1. Конечные разности. Разностные методы.
2. Методы численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений.
3. Численное решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

4. Моделирование колебаний молекул.
 5. Метод Монте-Карло, его применение.
 6. Метод молекулярной динамики.
 7. Применение теории групп для классификации типов колебаний молекул.
 8. Применение теории групп для нахождения правил отбора.
 9. Компьютерные программы для моделирования молекул и кристаллов.
 10. Принятие статистических гипотез при обработке экспериментальных данных.
- ных.
11. Методы обработки экспериментальных данных.

Вопросы для подготовки к зачету.

1. Введение в курс "Математические методы исследований в физике вещества". Основные понятия вычислительной физики.
2. Разностные методы решения краевых задач физики, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями.
3. Основные сведения о численном интегрировании обыкновенных дифференциальных уравнений в физике с начальными условиями.
4. Математические методы исследования колебаний молекул и кристаллов.
5. Использование теоретико-групповых методов в численных расчетах.
6. Изучение компьютерных программ для моделирования молекул и кристаллов.
7. Изучение специализированных пакетов прикладных программ.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен.

1. Этапы численного решения физических задач на ЭВМ.
2. Дискретное представление непрерывных функций. Понятие о разностных производных
3. Общая постановка, примеры и алгоритмы численного решения задачи Коши.
4. Точность и устойчивость разностного метода. Анализ условий устойчивости.
5. Метод Эйлера, улучшенный метод Эйлера, метод Эйлера-Коши, метод Эйлера с итерациями,
6. Метод Рунге-Кутты. Количественная оценка погрешности численного решения по способу Рунге
7. Методы трехточечной прогонки для решения линейных обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка.
8. Решение нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка с использованием итераций.
9. Основные принципы математического моделирования. Моделирование колебаний молекул.
10. Дифференциальные уравнения колебаний. Вековое уравнение.
11. Методы Монте-Карло, молекулярной и броуновской динамики.
12. Применение теории групп для качественного моделирования. Симметрия колебаний. Классификация молекул и кристаллов по типам симметрии.
13. Теоретико-групповой анализ расщепления уровней энергии примесных ионов.
14. Компьютерные программы для моделирования молекул и кристаллов.
15. Пакеты прикладных программ Mathcad, Matlab, Maple: основы работы с пакетами.
16. Пакет программ Comsol Femlab для моделирования процессов теплопереноса.
17. Пакет программ FlexPDE и его применение.

18. Модельные уравнения гидродинамики, диффузии и теплопроводности и краевые задачи для них.
19. Разностные схемы численного решения одномерных нестационарных уравнений теплопроводности и диффузии.
20. Численные методы решения уравнений Лапласа и Пуассона. Способы численного решения волнового уравнения.
21. Интерпретация наблюдений – понятие модели, класс модели, выбор модели.
22. Выбор класса модели на основе метода проверки статистических гипотез и при информационном подходе.
23. Первичная обработка экспериментальных данных. Ошибки, возникающие при первичной обработке экспериментальных данных, и их причины.
24. Методы усреднения экспериментальных данных. Проблемы точности, верхняя и нижняя границы ошибок эксперимента.
25. Учет априорных данных и информационных оценок при выборе коэффициента регуляризации и определении нижней границы возможной ошибки.
26. Квазиреальные эксперименты – методы, цели, решаемые задачи.

Образец экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Кафедра физики и информационных систем
Направление подготовки 03.04.02 Физика
(«Физика конденсированного состояния вещества»)
2017–2018 уч. год

Дисциплина «Математические методы исследований в физике вещества»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Этапы численного решения физических задач на ЭВМ.
2. Квазиреальные эксперименты – методы, цели, решаемые задачи.

Зав. кафедрой
физики и информационных систем
д. ф.-м. н. проф.

Богатов Н.М.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление ин-

формации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Фомин Д.В. Экспериментальные методы физики твердого тела / Д.В. Фомин. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 186 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259074>.

2. Полянин А.Д. Методы решения нелинейных уравнений математической физики и механики / А.Д. Полянин, В.Ф. Зайцев, А.И. Журов. — Москва: Физматлит, 2009. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59377>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Каныгина О.Н. Физические методы исследования веществ / О.Н. Каныгина, А.Г. Четверикова, В.Л. Бердинский. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 141 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330539>.

2. Кудряшов С.Н. Основные методы решения практических задач в курсе «Уравнения математической физики» / С.Н. Кудряшов, Т.Н. Радченко. - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 308 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241103>.

3. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781>.

4. Пакулин В.Н. Программирование в AutoCAD / В.Н. Пакулин. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 472 с. Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429829>.

5. Максименко Л.А. Выполнение планов зданий в среде AutoCAD / Л.А. Максименко, Г.М. Утина. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 115 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438412>.

6. Шандриков А.С. Информационные технологии / А.С. Шандриков. - Минск : РИПО, 2015. - 444 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463339>.

7. Губина Т.Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование» / Т.Н. Губина, И.Н. Тарова. - Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004. - 155 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272142>.

5.3. Периодические издания:

1. Квантовая электроника.
2. Физика твердого тела.
3. Журнал экспериментальной и теоретической физики.

4. Журнал физической химии.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Сайт научной библиотеки сибирского федерального университета <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/94/>

2. Сайт содержащий справочные данные различных кристаллов: <http://refractiveindex.info/>.

3. <http://www.lebedev.ru>.

4. <http://www.gpi.ru>.

5. <http://www.polyus.msk.ru>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал.

Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

- оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к устной их защите;
- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средством изучения рекомендуемой литературы;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Информационные технологии - не предусмотрены.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Statistica.

2. Mathcad Prime 3.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).

2. Сайт, содержащий справочные данные различных кристаллов используемых для лазеров: <http://refractiveindex.info>.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номера аудиторий / кабинетов
1.	Лекционные аудитории, специально оборудованные мультимедийными демонстрационными комплексами	201С, 207С, 209С, 212С, 213С
2.	Компьютерные классы с выходом в Интернет на 16 посадочных мест	207С, 212С, 213С
3.	Аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	207С, 208С, 212С, 213С, 224С
4.	Учебные специализированные лаборатории и кабинеты, оснащенные лабораторным оборудованием (рабочие станции, мультимедийное оборудование)	207С, 212С, 213С
5.	Учебно-методический, исследовательский ресурсный центр – Учебно-научный центр компьютерных технологий укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения	213С, 213С, 224С
6.	Методический кабинет или специализированная библиотека – лаборатория Информационно-аналитического обеспечения, оснащенная компьютерными рабочими местами с выходом в Интернет	202С
7.	Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	214С
8.	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, укомплектованное специализированной мебелью и техническими средствами обучения	209С, 223С

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Б1.В.01 «Математические методы исследования в физике вещества»
по направлению подготовки 03.04.02 – Физика
профиль «Физика конденсированного состояния вещества» (квалификация «магистр»).

Дисциплина «Математические методы исследования в физике вещества» изучается на 1 курсе магистратуры в течение одного года и предусматривает лекционные и лабораторные занятия, по окончании которых сдается экзамен в конце А семестра.

Дисциплина «Математические методы исследования в физике вещества» помогает освоить численные методы расчета и методы математического моделирования физических процессов, приобретению практических навыков решения задач физики конденсированного состояния вещества.

Учебный материал разделен на двенадцать взаимосвязанных разделов:

1. Введение.
2. Дифференциальные уравнения.
3. Разностные методы.
4. Колебательные состояния.
5. Использование теории групп.
6. Моделирование молекул и кристаллов.
7. Прикладные программы общего характера.
8. Специализированные пакеты прикладных программ.
9. Дифференциальные уравнения в частных производных.
10. Статистические гипотезы.
11. Обработка результатов эксперимента.
12. Учет априорных данных.

Положительную составляющую данной программы усиливает разнообразие применяемых приемов изучения различных разделов дисциплины и регулярного контроля успеваемости.

Содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Рабочая программа соответствует базовым требованиям, предъявляемым к рабочим программам, имея все необходимые структурные элементы, и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент:

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий
физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»
доктор физико-математических наук профессор

Г.Ф. Копытов

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Б1.В.01 «Математические методы исследования в физике вещества»
по направлению подготовки 03.04.02 – Физика
профиль «Физика конденсированного состояния вещества» (квалификация «магистр»).

Учебная дисциплина «Математические методы исследования в физике вещества» ставит своей целью освоение численных методов расчета и методов математического моделирования физических процессов, приобретение практических навыков решения задач физики конденсированного состояния вещества и смежных разделов физики (квантовая электроника, спектроскопия и т. п.) с использованием ЭВМ. В задачу учебной дисциплины входит также ознакомление с основными принципами создания экспериментальных установок, сопряженных с устройствами обработки информации. Изучение материала сопровождается изложением соответствующего математического аппарата.

В результате изучения курса магистрант должен:

- иметь четкие представления о современных математических методах исследования в физике вещества;
- освоить методы численного решения прикладных задач физики конденсированного состояния вещества;
- освоить использование пакетов прикладных программ как общего характера (Mathcad, Matlab, Maple), так и специализированных (Comsol Femlab, FlexPDE), для решения задач численных расчетов и математического моделирования;
- овладеть основными приемами математической обработки экспериментальных данных;
- овладеть основами автоматизации физического эксперимента.

Рабочая программа дисциплины "Математические методы исследования в физике вещества" составлена в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 03.04.02 Физика, квалификация (степень): магистр физики

Рецензент:
кандидат физ.-мат. наук
директор ООО НПФ «Мезон»



Л.Р. Григорьян