

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

_____ Хагуров Т.А.
подпись
« 31 » *мая* 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.02 СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Направленность Физика конденсированного состояния вещества

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.02 «Специальный физический практикум» 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:

А.В. Скачедуб, доцент каф. теор. физики
и комп. технологий, к. ф.-м. н



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.02 «Специальный физический практикум» утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
протокол № 9 «21» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Исаев В.А.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
протокол № 9 «21» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Исаев В.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № 11 «21» мая 2019 г.

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 освоения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель учебной дисциплины «Специальный физический практикум» состоит в формировании способностей у магистров моделировать процессы и явления в конденсированных средах с использованием специальных программ и высокоуровневых языков программирования.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины: формирование теоретического и практического базиса по моделированию физических процессов и физических параметров в конденсированных средах на примере языков с Си-подобным синтаксисом.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования.

Дисциплина «Специальный физический практикум» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана 03.04.02 Физика направленности «Физика конденсированного состояния вещества» и ориентирована при подготовке магистрантов на формирование представлений об основных принципах моделирования процессов и явлений в конденсированных средах. Дисциплина находится в логической и содержательно-методологической взаимосвязи с другими частями ООП и базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Программирование», «Численные методы и математическое моделирование». Для успешного овладения материалом курса необходимы знания из модуля «Математика». Знания, полученные в процессе обучения, необходимы для успешного прохождения производственной практики.

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 общепрофессиональных компетенций (ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	основные принципы управления коллективом в профессиональной сфере при работе в коллективе	решать прикладные задачи в коллективе, ставить конкретные цели и устанавливать сроки достижения целей при решении задач в профессиональной деятельности	навыками организатора и лидера в организованных коллективах при выполнении задач в профессиональной деятельности
2.	ОПК-3	способностью к активной социальной мобильности, организация научно-исследовательских и инновационных работ	научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности, изменения социокультурных	организовывать научно-исследовательские работы	навыками социальной коммуникации для организации научно-исследовательских работ

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			турных и социальных условий деятельности		
3.	ОПК-6	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	как самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности	свободно владеть профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки

2 Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для магистров ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		3		
Контактная работа, в том числе:	32,2	32,2		
Аудиторные занятия (всего):	32	32		
Занятия лекционного типа	-	-		
Лабораторные занятия	32	32		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-		

Иная контактная работа:		0,2	0,2		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2		
Самостоятельная работа, в том числе:		111,8	111,8		
Подготовка к текущему контролю		111,8	111,8		
Контроль:		-	-		
Подготовка к экзамену		-	-		
Общая трудоемкость	час.	144	144		
	в том числе контактная работа	32,2	32,2		
	зач. ед.	4	4		

2.2 Структура дисциплины.

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма).

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Переменные. Базовые операции с переменными.	21,9	-	-	6	15,9
2.	Управляющие структуры. Массивы. Ввод/Вывод.	20	-	-	4	16
3.	Функции и процедуры.	20	-	-	4	16
4.	Моделирование свободных многоэлектронных атомов.	20	-	-	4	16
5.	Управление памятью. Отладка приложений.	20	-	-	4	16
6.	Моделирование многоэлектронных атомов в кристаллическом поле.	20	-	-	4	16
7.	Объектно-ориентированное программирование.	21,9	-	-	6	15,9
	<i>Итого по дисциплине:</i>		-	-	32	111,8

2.3 Содержание разделов дисциплины.

2.3.1 Занятия лекционного типа.

Занятия лекционного типа в аудитории по данному курсу согласно учебному плану не предусмотрены.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Практические задания в аудитории по данному курсу согласно учебному плану не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Переменные. Базовые операции	Базовые операции с переменными	Защита ЛР №1

	с переменными.		
2	Управляющие структуры. Массивы. Ввод/Вывод.	Разработка управляющих структур массивами данных	Защита ЛР №2
3	Функции и процедуры.	Исследование программных функций и процедур	Защита ЛР №3
4	Моделирование свободных многоэлектронных атомов.	Моделирование свободных многоэлектронных атомов	Защита ЛР №4
5	Управление памятью. Отладка приложений.	Оптимизация приложений и управление памятью	Защита ЛР №5
6	Моделирование многоэлектронных атомов в кристаллическом поле.	Многоэлектронные атомы в кристаллическом поле	Защита ЛР №6
7	Объектно-ориентированное программирование.	Моделирование спектров поглощения и люминесценции конденсированных сред	Защита ЛР №7

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

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.	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г.

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.

Большая часть лабораторных занятий проводятся с использованием современных справочных материалов. Используются программы моделирования физических процессов в физике конденсированного состояния и программы онлайн-контроля знаний магистрантов.

По изучаемой дисциплине магистрантам предоставляется возможность открыто пользо-

ваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину преподавателем материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные варианты учебно-методических пособий.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- работа в малых группах;
- технология компьютерного моделирования численных расчетов.

Проведение всех занятий лабораторного практикума предусмотрено в классе, снабженном всем необходимым оборудованием и компьютерами для эффективного выполнения соответствующих лабораторных работ.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы магистрант предоставляет и защищает разработанную программу численного моделирования и расчета, причем в беседе с преподавателем должен продемонстрировать знание как теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе, так и необходимых для практической реализации работы компьютерных технологий. После защиты лабораторной работы магистрант обязан предоставить откорректированную и оптимизированную программную разработку в формате использованной компьютерной системы.

Сопровождение самостоятельной работы магистрантов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых посредством изучения рекомендуемой литературы и путем выполнения лабораторных работ;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

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.

Текущий контроль: проверка выполнения лабораторных работ, ответы на вопросы по соответствующим разделам изучаемой дисциплины.

В процессе выполнения, подготовки к защите, а также сдачи лабораторных работ формируются и оцениваются компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6.

4.1.1 Пример задания на лабораторную работу.

Лабораторная работа № 1 Базовые операции с переменными

Цель работы:

- написать схему алгоритма для решения квадратных уравнений одной и двух переменных.

Содержание отчета.

Подробный отчет, содержащий структурированную схему кода, необходимые теоретические сведения, иллюстративный материал, код программы и рассчитанные параметры, необходимые графические зависимости и таблицы данных. Устные ответы на контрольные вопросы, выполненные практические задания, приведенные в описании работы.

Контрольные вопросы:

1. Понятие переменной и алгоритма.
2. Базовые переменные соотношения, производные отношения.
3. Что называется виртуальной переменной?
4. Объясните общие принципы написания алгоритмов для решения уравнений.
5. Базовые математические операции и стандартные математические функции. Запись математических выражений.
6. Простые типы данных. Переменные и константы.

7. Простой и составной оператор. Оператор присваивания.

8. Логические выражения и операции отношения.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Итоговый контроль: – зачёт.

На зачёте в процессе ответов на вопросы оцениваются компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6.

4.2.1 Контрольные вопросы, выносимые на зачет.

1. Алгоритм. Методы представления алгоритмов.
2. Машинное представление данных и компьютерных программ.
3. Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Особенности. Производительность.
4. Типизация данных в языках программирования. Строгая и слабая типизация.
5. Арифметические операции с базовыми типами данных. Конкатенация строк.
6. Операции сравнения в языках программирования.
7. Условные ветвления. Тернарная условная операция.
8. Массивы. Циклы.
9. Реализация динамических и статических массивов данных в C++.
10. Использование стандартных функций и процедур.
11. Создание функций. Возвращаемые функцией значения. Область видимости и локальные переменные.
12. Функции чтения ввода клавиатуры и мыши.
13. Вывод данных. Работа с файловой системой.
14. Разработка приложений, взаимодействующих с сетью
15. Отладка приложений.
16. Проблема управления памятью в языках программирования. Управляемые языки программирования.
17. Многоэлектронные атомы. Особенности электронных оболочек группы железа и редкоземельных ионов.
18. Численные методы решения уравнения Шредингера.
19. Спектры люминесценции и спектры поглощения.

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 информации 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. Кирнос В.Н. Информатика II. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++ / В.Н. Кирнос. - Томск: Эль Контент, 2013. - 160 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208651>.
2. Воскобойников Ю.Е. Основы вычисления и программирования в пакете Mathcad PRIME / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – М.: Лань, 2016. – 224 с. – Режим доступа URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/72977/#1>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Сухомлин В.А. Введение в программирование / В.А. Сухомлин, И.Ю. Баженова. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 327 с.- Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232982>.
2. Зюзьков В.М. Программирование / В.М. Зюзьков. - Томск: Эль Контент, 2013. - 186 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480616>.
3. Мещеряков П.С. Прикладная информатика / П.С. Мещеряков. - Томск: Эль Контент, 2012. - 132 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208687>.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

№	Ссылка	Пояснение
1.	http://www.book.ru	BOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека BOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
2.	http://www.ibooks.ru	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
3.	http://www.sciencedirect.com	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более чем 2500 наименований журналов и более 11000 книг из коллекции издательства «Эльзевир».
4.	http://www.scopus.com	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов.
5.	http://www.elibrary.ru	База данных Научной электронной библиотеки содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств.

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

На самостоятельную работу магистрантов отводится более 50% времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы магистрантов организовано в сле-

дующих формах:

1. Выполнение лабораторных работ по изучаемому разделу дисциплины.
2. Проверка знаний магистранта основана на контрольных вопросах, приведенных в описании работы и касающихся соответствующих разделов дисциплины.
3. Выполнение домашних заданий по лабораторным занятиям.
4. Усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых посредством изучения рекомендуемой литературы.
5. Консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Ряд тем предполагает выполнение лабораторных работ. Выполненная лабораторная работа оценивается преподавателем по следующим критериям:

- уровень подготовленности магистранта к контрольным вопросам по каждой лабораторной работе;
- результат, полученный в ходе эксперимента, степень его соответствия теоретическим данным;
- оформление отчета по лабораторной работе;
- самостоятельность и логичность выводов и наблюдений;
- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей.

Объективность оценки работы преподавателем заключается в определении ее положительных и отрицательных сторон, по совокупности которых он окончательно оценивает представленную работу.

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

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень программного обеспечения.

Программный продукт	Договор/лицензия
Операционная система MS Windows 8, 10	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018
Интегрированное офисное приложение MS Office Professional Plus	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018
Математический пакет «Mathcad»	№127-АЭФ/2014 от 29.07.2014

8.3 Перечень информационных справочных систем.

1. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; оснащенность: комплект учебной мебели; доска учебная магнитно-маркерная; комплект плакатов «Теория групп», «Физические свойства кристаллов»; компьютерное оснащение

		ПЭВМ – 4 шт. 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №320С
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций; оснащённость: комплект учебной мебели с учебными ПЭВМ; 1 ПЭВМ администратора (преподавательский); доска учебная магнитно-маркерная 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 212С, 207С
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации; оснащённость: комплект учебной мебели, доска учебная магнитно-маркерная 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №320С
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы; оснащённость: комплект учебной мебели, компьютерное оснащение ПЭВМ с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 208С