

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,
качества образования – первый
проректор

Т.А. Хагуров

« 29 » мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.02 СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Направленность (профиль) Физика конденсированного состояния (теория, эксперимент и дидактика)

Программа подготовки академическая магистратура

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Краснодар 2020

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 (теория, эксперимент и дидактика)».

Программу составил:

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

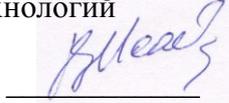
подпись



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.02 «Специальный физический практикум» утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 10 «16» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Исаев В.А.

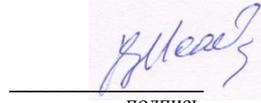


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

протокол № 10 «16» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Исаев В.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 9 «20» апреля 2020 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 2 зач. ед. (72 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:		39,8	39,8			
Подготовка к текущему контролю		39,8	39,8			
Контроль:		-	-			
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72			
	в том числе контактная работа	32,2	32,2			
	зач. ед.	2	2			

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.	11	-	-	6	5
2.	Управляющие структуры. Массивы. Ввод/Вывод.	9	-	-	4	5
3.	Функции и процедуры.	9	-	-	4	5
4.	Моделирование свободных многоэлектронных атомов.	9	-	-	4	5
5.	Управление памятью. Отладка приложений.	9	-	-	4	5
6.	Моделирование многоэлектронных атомов в кристаллическом поле.	9	-	-	4	5
7.	Объектно-ориентированное программирование.	15,8	-	-	6	9,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		-	-	32	39,8

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