

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«А.3.В.1 Научно-исследовательская деятельность»

Уровень высшего образования

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Направление подготовки

03.06.01 Физика и астрономия

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

протокол № 1 от "23" 08 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния В.Л. Бердинский

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Зав. кафедрой В.Л. Бердинский

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направленности (профиля)

Физика конденсированного состояния

наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: Целью модуля «А.3.В.1 Научно-исследовательская деятельность. Подготовка НКР» является обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет написание и успешная защита кандидатской диссертации. Кроме того, целью научных исследований является получение необходимых знаний, умений и навыков для осуществления научно-образовательной деятельности по физико-математическим дисциплинам в различных образовательных организациях, а также получение опыта работы в творческом научном коллективе.

Задачи:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретаций полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 3 «Научные исследования»

Пререквизиты дисциплины: *А.1.Б.1 Иностранный язык, А.1.В.ОД.1 Физика конденсированного состояния, А.2.В.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская практика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, особенности научного познания, основные методологические и мировоззренческие проблемы, возникающие в науке; - теоретические и методологические основы избранной области научных исследований; существующие междисциплинарные взаимосвязи; - возможные сферы и направления профессиональной самореализа-	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
ции, пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. Уметь: - критически оценивать поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных приемов решения задач; - формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию. Владеть: - методологией научного поиска в исследовательской и прикладной деятельности, современными методами и технологиями обоснования и принятия решений, навыками получения, использования и оценки релевантной информации в нестандартных ситуациях; - методами оценки достоверности научного знания. - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.	числе в междисциплинарных областях
Знать: - принципы и технику оптического исследования различных естественных, технических, медицинских процессов и явлений; - теоретические и методологические основы избранной области научных исследований; существующие междисциплинарные взаимосвязи; Уметь: - формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам физики; использовать положения и законы физики для объяснения различных физических и технических явлений и процессов. Владеть: - навыками проектирования и осуществления комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения.	УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
Знать: - основные методы и средства исследований в области теоретической и экспериментальной физики; - существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования физических методов при проведении исследований; - категории этики, нравственные нормы научной деятельности, идеалы науки, кодексы чести ученого, понятия научного долга, риска и ответственности ученого. Уметь: - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; - решать профессиональные задачи в нестандартных ситуациях, меняющихся условиях деятельности и корпоративного взаимодействия с использованием системы знаний в области методологии и технологий принятия решений; обосновывать и аргументировать выбранный вариант решения. Владеть: - способностью к организации и координации работы коллектива; - приемами этической оценки ситуаций, методиками управления конфликтными ситуациями в научной и исследовательской деятельности; методами оценки нравственного характера взаимоотношений между людьми, возникающих в их профессиональной деятельности	УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
Знать:	ОПК-1 способностью

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
специфику научных исследований, общенаучные и специальные методы исследований в области физики и астрономии принципы организации научно-исследовательской деятельности, содержание инструментальных средств исследования, технологию научно-исследовательской деятельности. Уметь: формулировать научную проблематику в области физики и астрономии обосновывать актуальность выбранного научного направления, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании, пользоваться методиками проведения научных исследований. Владеть: методами анализа и самоанализа, способствующими развитию личности научного работника, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией.	самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
Знать: специфику научных исследований, общенаучные и специальные методы исследований в области физики и астрономии принципы организации научно-исследовательской деятельности, содержание инструментальных средств исследования, технологию научно-исследовательской деятельности. Уметь: формулировать научную проблематику в области физики и астрономии обосновывать актуальность выбранного научного направления, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании, пользоваться методиками проведения научных исследований. Владеть: методами анализа и самоанализа, способствующими развитию личности научного работника, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией.	ПК*-1 способностью к планированию, подготовке и проведению экспериментальных исследований с использованием современного научного лабораторного оборудования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 71 зачетных единиц (2556 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	756	756	540	504	2556
Контактная работа:	9	9	7	6	31
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	8,85	8,85	6,85	5,85	30,4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,6
Самостоятельная работа: - <i>самоподготовка</i> (<i>проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и</i>	747	747	533	498	2525

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	всего
<i>учебных пособий; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>					
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		диф. зач.	диф. зач.	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Постановка задачи	300				300
2	Обзор литературы	453				453
	Итого:	756				756

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Экспериментальные и/или теоретические исследования Экспериментальные и/или теоретические исследования	375				375
4	Анализ результатов	381				381
	Итого:	756				756

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Презентация результатов	270				270
6	Подготовка публикаций	130				130
7	Написание научно-квалификационной работы	140				140
	Итого:	540				540

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Подготовка публикаций	104				104
7	Написание научно-квалификационной работы	400				400
	Итого:	504				504
	Всего:	2556				2556

4.2 Содержание разделов дисциплины

Этап 1 Постановка задачи. Составление плана научно-исследовательской работы аспиранта. Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями.

Этап 2 Обзор литературы. Систематическое слежение в отечественной и зарубежной научной периодике за работами по выбранной теме исследования. Подготовка главы литературного обзора научной квалификационной работы.

Этап 3 Экспериментальные и/или теоретические исследования. Выбор методов исследования. Планирование экспериментов или разработка теоретических моделей изучаемых физических процессов и явлений. Настройка экспериментальной установки, отработка методик, разработка программ для численных расчетов. Проведение экспериментов или численных расчетов в рамках поставленных в научно-квалификационной работе задач. Усовершенствование экспериментальных методик или доработка математических моделей.

Этап 4 Анализ результатов. Обработка и анализ полученных экспериментальных данных или результатов численной реализации математических моделей. Сравнение полученных результатов с результатами других авторов, опубликованными в научной литературе. Сравнение результатов численного моделирования с экспериментальными данными. Формулировка выводов по работе.

Этап 5 Презентация результатов. Подготовка докладов на научные конференции. Написание тезисов докладов. Подготовка презентаций к докладам с зачетом и стендовых докладов.

Этап 6 Подготовка публикаций. Написание статей в научные журналы физического профиля по результатам проведенных экспериментальных и теоретических исследований.

Этап 7 Написание научно-квалификационной работы. Подбор материала по главам и разделам научно-квалификационной работы.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

(В личном кабинете преподавателя, в разделе «Начало» размещены «Рекомендации к оформлению раздела 5 рабочих программ учебных дисциплин»)

5.1 Основная литература

1. Материкин С. В., Автоматизация физических исследований и эксперимента. Компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс] / Материкин С. В., Каратаев В. В., Васьковская Т. А., Бутырин П. А. - ДМК Пресс, 2009.. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=131006
2. Каменев, С. В. Компьютерное моделирование и обработка данных в прикладных научных исследованиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,85 МБ). - Оренбург : ОГУ, 2013. -Adobe Acrobat Reader 5.0.
3. Кучеренко, М. А. Стратегии смыслового чтения учебного текста по физике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов высшего профессионального образования по естественнонаучным и техническим направлениям подготовки / М. А. Кучеренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. общ. физики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/5332_20140930.pdf
4. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур : учебное пособие / А.А. Барыбин, В.А. Бахтина, В.И. Томилин, Н.П. Томилина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет,

2011. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-2396-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229593>.

5.2 Дополнительная литература

1. Боровков, А. А. Математическая статистика [Текст] : учебник / А. А. Боровков- 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 704 с. - (Классическая учебная литература по математике). Библиогр.: с. 692-697. - ISBN 978-5-8114-1013-2.
2. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2010. - 216 с. - Прил.: с. 200-216. - Библиогр. в конце тем. - ISBN 978-5-394-00346-2.
3. Евсюков, В. Н. Методика работы над кандидатской диссертацией [Текст] : практ. пособие для аспирантов и магистрантов / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - 5-е изд., доп. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 532 с. - Библиогр.: с. 525-527. - Прил.: с. 528-532.
4. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика [Текст] : в 10 т.: учеб. пособие для вузов / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. - М. : Физматлит, 2002.. - ISBN 5-9221-0053-X. Т. 10 : Физическая кинетика / Е. М. Лифшиц, Л. П. Питаевский. - , 2002. - 536 с. - Предм. указ.: с. 534-535. - ISBN 5-9221-0125-0.

5.3 Периодические издания

Успехи физических наук, Журнал экспериментальной и прикладной физики, Письма в ЖЭТФ, Оптика и спектроскопия, Квантовая электроника, Физика твердого тела, Физика и техника полупроводников, Журнал технической физики, Известия вузов. Физика, Химическая физика, Российские нанотехнологии, Physical Review.

5.4 Интернет-ресурсы

- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Дополнительная общеобразовательная программа по физике»;
- <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Небесная механика»
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
- Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
- Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
- Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
- Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
- Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
- Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Windows

- Интегрированный пакет Microsoft Office
- Архиватор 7 ZIP

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Освоение данной дисциплины предполагает активное использование учебного и научного оборудования кафедры биофизики и физики конденсированного состояния и оборудование Института микро- и нанотехнологий ОГУ:

1. Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915.
2. Вакуумные универсальные посты ВУП-4 и ВУП-5.
3. Лазеры твердотельные, лазеры газовые, жидкостный лазер на красителях, полупроводниковые лазеры. Измерители мощности лазерного излучения.
4. Микроскоп биологический, цифровой инвертированный "Альтами ИНВЕРТ".
5. Микроскоп люминесцентный "ЛЮОМАН Р8".
6. Микроскоп электронный сканирующий "Jeol JSM-T20".
7. Монохроматоры.
8. Оптические микроскопы.
9. Прибор для определения размеров и дзета-потенциала частиц Photocor Compact-Z.
10. Приборы пробоподготовки: центрифуги, микроцентрифуга MlniSpin plus, РН-метры, дозаторы переменного объема, микродозаторы, весы аналитические CE124-C, полумикровесы аналитические MB 210-A, ультразвуковая ванна aquue-9080 цифровая (4л) и др.
11. Система капиллярного электрофореза КАПЕЛЬ 103Р.
12. Сканирующий мультимикроскоп SMM-2000.
13. Спектрометр двухканальный оптоволоконный.