

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАОУ ВО «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Проректор по учебной и**  
**методической деятельности**  
**В. О. Курьянов**  
«      »        20   г.



**Основная образовательная программа высшего образования**

16.04.01 Техническая физика  
код, наименование направления подготовки (специальности)

Физика функциональных материалов и нанотехнологий

направленность (профиль) программы


**Квалификация выпускника** Магистр

**Структурное подразделение** Физико-технический институт  
наименование структурного подразделения (института, академии, филиала, факультета)

**Выпускающая кафедра** кафедра экспериментальной физики  
наименование выпускающей кафедры

Симферополь, 2015

Руководитель (разработчик) программы

  
подпись

Бержанский В.Н.  
Ф. И. О.

Программа рассмотрена на заседании трудового коллектива Физико-технического института  
Протокол № 1 от 30 августа 2015 г.

Директор Физико-технического института

  
подпись

Глумова М.В.  
Ф.И.О.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методического совета ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»  
Протокол № 2 от 12 февраля 2015 г.

Председатель учебно-методического совета  
ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

  
подпись

Курьянов В. О.  
Ф. И. О.

**ООП утверждена решением Ученого совета КФУ от 12.02.2015 г. (протокол № 2)**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_ / 20\_\_ учебном году  
решением Ученого совета КФУ от \_\_.\_\_.20\_\_ г. (протокол №\_\_)

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_ / 20\_\_ учебном году  
решением Ученого совета КФУ от \_\_.\_\_.20\_\_ г. (протокол №\_\_)

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_ / 20\_\_ учебном году  
решением Ученого совета КФУ от \_\_.\_\_.20\_\_ г. (протокол №\_\_)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования
2. Использованные нормативные документы
3. Обоснование необходимости реализации образовательной программы
4. Направленность (профиль) основной образовательной программы.
5. Область профессиональной деятельности выпускника.
6. Объекты профессиональной деятельности выпускника.
7. Виды профессиональной деятельности выпускника, к которым готовятся выпускники.
8. Результаты освоения основной образовательной программы.
9. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП
10. Ресурсное обеспечение ООП
11. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
12. Итоговая государственная аттестация выпускников

Приложение 1. Сведения о профессорско-преподавательском составе.

Приложение 2. Матрица компетенций

Приложение 3. Учебный план и календарный график учебного процесса

Приложение 4. Рабочие программы учебных дисциплин

Приложения 5. Программа практик

Приложение 6. Программа научно-исследовательской работы.

Приложения 7. Программа государственной итоговой аттестации

# 1. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки магистров 16.04.01 Техническая физика «Физика функциональных материалов и нанотехнологий»

Основная образовательная программа высшего профессионального образования (ООП ВО) по направлению подготовки магистров 16.04.01 «Техническая физика» является системой учебно-методических документов, сформированной на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по данному направлению подготовки и включает, согласно ФГОС ВО, учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы практик и научно-исследовательской работы, итоговой государственной аттестации, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Представленный вариант ООП разработан для магистерской программы «Физика функциональных материалов и нанотехнологий», которая реализуется на кафедре экспериментальной физики факультета физики и компьютерных технологий Таврической академии ФГОУ ВО «КФУ им. Вернадского»

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Срок освоения ООП 2 года

I. Общая структура программы		Трудоемкость (зачетные единицы)
Блок 1	Дисциплины (модули), суммарно	63
	Базовая часть, суммарно	18
	Вариативная часть, суммарно	45
Блок 2	Практики, в т.ч. НИР (при наличии НИР), суммарно	51
	Базовая часть (при наличии), суммарно	
	Вариативная часть, суммарно	
Блок 3	Государственная итоговая аттестация, суммарно	6
	Базовая часть, суммарно	
Общий объем программы в зачетных единицах		120

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы магистратуры, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы, которую он осваивает. Набор дисциплин, относящихся к базовой части программы магистратуры, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном ФГОС ВО, с учетом соответствующей основной образовательной программы.

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы магистратуры, практики (в том числе НИР) определяют направленность (профиль) программы. Набор дисциплин (модулей) и практик (в том числе НИР), относящихся к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" и Блока 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)" программ академической или прикладной магистратуры, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы набор соответствующих дисциплин (модулей), практик (в том числе НИР) становится обязательным для освоения обучающимся. В Блок 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)" входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики

## 2. Используемые нормативные документы

- Нормативной базой ООП ВПО являются:
- Закон Российской Федерации от 10 июля 1992 года № 3266-1 «Об образовании» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Федеральный закон от 22 августа 1996 года № 125-ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Федеральный закон от 1 декабря 2007 года № 309-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта»;
- Федеральный закон от 24 декабря 2007 года № 232-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования)»;
- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71;
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 16.04.01 – Техническая физика (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 1486 "Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.04.01 – Техническая физика (уровень магистратуры) (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 декабря 2014 г., регистрационный N 35186);
- Письмо Департамента государственной политики в образовании Минобрнауки России от 13 мая 2010 г. № 03-956 «О разработке вузами основных образовательных программ»;
- Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования, разработанная Учебно-методическим управлением КФУ им. В. И. Вернадского
- Устав КФУ им. В. И. Вернадского;
- Нормативные документы КФУ, на основании которых организуется образовательный процесс в университете.

## 3. Обоснование необходимости реализации образовательной программы

Согласно Федеральной целевой программе "Социально-экономическое развитие Республики Крым и Севастополя до 2020 года" и Госпрограмме по развитию промышленного комплекса предполагается создание в Крыму конкурентоспособного, устойчивого, структурно сбалансированного промышленного производства, направленного на формирование рынков высокотехнологичной и инновационной продукции. В рамках запланированных мероприятий - открытие четырех индустриальных парков, развитие комплекса связи, информационных технологий, волоконно-оптических линий связи, радиосвязи, средств сигнализации, компьютерных устройств и автоматизированных систем управления, создание наземной сети спутниковой связи на базе оборудования малых земных станций (VSAT). Приходу наукоемких производств будет способствовать принятие решения об организации свободной экономической зоны в Крыму. Новый импульс к развитию получают крымские предприятия ОАО "Фиолент", ОАО «Пневматика», Феодосийский оптический завод, ОАО «Симферопольский электромеханический завод», ОАО «Сэлма» и др. При переходе на выпуск новой наукоемкой продукции эти предприятия, несомненно, будут нуждаться в специалистах с глубокими знаниями по направлению 16.04.01 - «Техническая физика», которые свободно ориентируются в области применения

современных функциональных материалов и нанотехнологий. Выпускники кафедры экспериментальной физики трудоустраиваются в научно-исследовательских институтах Севастополя, Симферополя....

Подготовку кадров по направлению «Техническая физика» и магистерской программе «Физика функциональных материалов и нанотехнологий» ведет коллектив профессорско-преподавательского состава кафедры экспериментальной физики. Коллектив располагает необходимым кадровым составом и нужной материально-технической базой, включающей научно-исследовательское оборудование учебно-научных лабораторий по физике магнитных явлений, кристаллофизике, микро- и наносенсорике.

Научный и технологический потенциал кафедры при подготовке магистров по профилю «Физика функциональных материалов и нанотехнологий» усилен потенциалом Научно-исследовательского центра «Функциональные материалы и нанотехнологии» (НИЦ ФМиНТ) КФУ.

В НИЦ ФМиНТ реализован полный цикл создания многослойных микро и наноразмерных структур, включающий также разработанные методики исследования и контроля свойств пленок и микропроводов. С этой целью в Центре создан замкнутый технолого-аналитический комплекс, включающий установки эпитаксиального роста, ионно-плазменной обработки монокристаллических подложек, вакуумного напыления металлических, полупроводниковых и диэлектрических покрытий, синтеза мишеней по керамической технологии. Для экспресс-анализа свойств пленок и проведения научных исследований используются сканирующая электронная микроскопия, атомно-силовая микроскопия, оптическая и магнитооптическая спектроскопия, рентгеновская дифракция и энергодисперсионный анализ, ФМР- и ЯМР-спектроскопия, СВЧ-спектроскопия гигантского магнитного импеданса, вибрационная магнитометрия.

Центр является местом проведения научно – исследовательских и производственных практик, выполнения курсовых и квалификационных работ.

Научно-исследовательская деятельность студентов кафедры рассматривается как неотъемлемая составляющая процесса обучения магистров. В последние годы кафедра принимала участие в выполнении различных НИР и грантов, в том числе в рамках международных программ Econet, Tempus, Dnipro , Eiffel Doctorate , Doctorat en cotutelle, “Court sejour de recherche”, SNRF-DFFD, а также программ Российского научного фонда и фонда фундаментальных научных исследований.

Кафедра явилась инициатором создания международной франко- российско-украинской лаборатории LICs/LEMAs, в рамках которой при поддержке Фонда фундаментальных исследований было выполнено несколько совместных проектов.

Многие из выпускников кафедры поступают в аспирантуру, защищают кандидатские диссертации и трудоустраиваются как на выше перечисленные крымские предприятия, так и в высшие учебные заведения Крыма.

На кафедре успешно функционируют аспирантура по двум специальностям: 01.04.11 «Физика магнитных явлений» и 01.04.05 «Оптика». На базе международной лаборатории LICs/LEMAs в Институте микро- и нанотехнологий и Ecole Centrale de Lille в рамках совместной аспирантуры были защищены две PhD-диссертации.

Преподаватели кафедры тесно сотрудничают с учеными ряда академических институтов (ИМ НАНУ, ФТИНТ НАНУ, ИОФ РАН, ИРЭ РАН, ИФ СО РАН) и высших учебных заведений (МГУ им. М.В.Ломоносова, МФТИ)

Тематика научных исследований кафедры соответствует магистерской программе «Физика функциональных материалов и нанотехнологий». Научные исследования проводятся по следующим основным направлениям:

- Синтез, структура и физические свойства наноразмерных магнитооптических гетероструктур.
- Магнитофотоника и магнитоплазмоника.

- Нелинейные эффекты при распространении света в оптических волокнах и анизотропных средах.
- Многоквантовые эффекты и ядерная спиновая динамика в магнетиках.
- Эффекты молекулярной подвижности в ядерном магнитном резонансе.
- Электродинамика радиопоглощающих покрытий и структур
- Гигантский СВЧ магнитоимпеданс в аморфных магнитных микропроводах.

#### **4. Направленность основной образовательной программы.**

**Общие цели основной образовательной программы .** В области воспитания общими целями ООП является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, повышении их общей культуры, толерантности.

В области обучения общими целями ООП являются:

- удовлетворение потребности общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;
- удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, позволяющими ей быть востребованной на рынке труда и в обществе, способной к социальной и профессиональной мобильности.

#### **5. Область профессиональной деятельности**

В соответствии с ФГОС ВО область профессиональной деятельности магистров включает в себя совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей, с разработкой на их основе, созданием и внедрением новых технологий, приборов, устройств и функциональных материалов различного назначения в наукоемких областях прикладной и технической физики.

#### **6. Объекты профессиональной деятельности**

Объектами профессиональной деятельности магистров являются физические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и технологию производства функциональных материалов, физических и физико-технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способы и методы их исследования, разработки, изготовления и применения.

#### **7. Виды профессиональной деятельности**

Магистр по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательской;
- производственно-технологической;
- проектно-конструкторской;
- организационно-управленческой;
- научно-педагогической;
- научно-инновационной.

## 7.1 Профиль и доминирующий вид профессиональной деятельности

Предлагаемая ООП предназначена для магистров магистерской программы «Физика функциональных материалов и нанотехнологий», доминирующими видами профессиональной деятельности которых предполагаются научно-исследовательская, производственно-технологическая и научно-педагогическая. Доминирующие виды профессиональной деятельности определяются следующими дисциплинами вариативной части ОПП:

- Новые направления наноматериаловедения
- Нанотехнологии
- Функциональная электроника
- Спинтроника
- Магнитофотоника и плазмоника
- Автоматизация технологических процессов
- Научно-исследовательская практика
- Научно-исследовательская работа.

## 7.2 Задачи профессиональной деятельности

Магистр направления «Техническая физика» должен решать следующие задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

По доминирующему виду деятельности выпускник должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

### научно-исследовательской:

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научного исследования в избранной области технической физики;
- формулирование задачи и плана научного исследования, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- выбор оптимального метода и разработка программ научных исследований, проведение их с разработкой новых и выбором существующих технических средств, обработка и анализ полученных результатов;
- построение математических моделей физико-технических объектов и процессов и обоснованный выбор инструментальных и программных средств реализации этих моделей;
- выполнение математического моделирования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств;
- оформление отчетов, статей, рефератов по результатам научных исследований;
- осуществление наладки, настройки и опытной проверки наукоемких физических и физико-технических приборов, систем и комплексов;

### производственно-технологической:

- анализ состояния научно-технической проблемы, постановка цели и задач по совершенствованию и повышению эффективности наукоемкого производства в избранной области технической физики;
- определение наиболее перспективных направлений развития техники и технологии в своей и смежных областях;
- совершенствование существующих, разработка и внедрение новых наукоемких технологических процессов;
- участие в разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного физико-технического оборудования и инструментальных средств реализации технологических процессов;



- руководство работой по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства;
- обоснование и выбор систем обеспечения экологической безопасности производства;

#### **научно-педагогической:**

- участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также результатов собственной профессиональной деятельности;
- постановка и модернизация отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профессионального профиля;
- проведение учебных занятий со студентами, участие в организации и руководстве их практической и научно-исследовательской работы;
- применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

По остальным видам деятельности выпускник должен иметь представление о решениях задач:

#### **проектно-конструкторской:**

- разработка функциональных и структурных схем физических и физико-технических комплексов и систем;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов изделий с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- проектирование и конструирование различных типов физико-технических систем, блоков и узлов; проведение проектных расчетов и технико-экономических обоснований;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов;

#### **организационно-управленческой:**

- организация работы научно-производственного коллектива; разработка планов научно-исследовательских работ и управление ходом их выполнения;
- нахождение оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности;
- размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организация рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузки оборудования;
- осуществление технического контроля и участие управление качеством производства;
- организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов и по разработке проектов стандартов и сертификатов;
- координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем – от идеи до серийного производства;

#### **научно-инновационной:**

- участие в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики
- участие во внедрении результатов исследований и проектно-конструкторских разработок;
- фиксация и защита интеллектуальной собственности;
- управление результатами научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;

- координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем
- от идеи до серийного производства;
- участие в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической науки и предприятий малого и среднего бизнеса.

## **8. Результаты освоения ООП**

В результате обучения по магистерской программе «Физика функциональных материалов и нанотехнологий» у выпускника должны быть сформированы компетенции, способствующие социальной мобильности, конкурентоспособности и устойчивости на отечественном и мировом рынке труда и позволяющие выполнять различные задачи, сформулированные работодателями.

### **8.1 Общекультурные компетенции (ОК) выпускника**

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-1);
- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-2);
- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);
- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовностью оценивать качество результатов деятельности (ОК-4);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-5);
- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний,
- непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6).

### **8.2 Профессиональные компетенции (ПК) выпускника**

#### **8.2.1 Общепрофессиональные компетенции (ОПК)**

- способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП «Физика функциональных материалов и нанотехнологий») (ОПК-1);
- способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту (ОПК-5).

## **8.2.2 Компетенции по видам деятельности**

### **Научно-инновационная деятельность**

- готовность и способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для создания инновационных принципов, постановок задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий (ПК-1);
- способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов (ПК-2);
- готовность к участию в организации и проведении инновационного образовательного процесса (ПК-3);
- готовностью к участию в разработке и реализации проектов по интеграции фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в соответствующих отраслях науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса (ПК-4).

### **Научно-исследовательская деятельность**

- способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);
- способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств (ПК-6);
- готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7);
- способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8).

### **Научно-педагогическая деятельность**

- готовность принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе кафедр и других учебных подразделений по направленности(профилю) программы магистратуры, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов (ПК-9);
- способность проводить учебные занятия, лабораторные работы, обеспечивать практическую и научно-исследовательскую работу обучающихся(ПК-10);
- способность применять и разрабатывать новые образовательные технологии(ПК-11);

### **Производственно-технологическая деятельность**

- способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований (ПК-12);
- способность разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование (ПК-13);
- готовностью решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ (ПК-14);

### **Проектно-конструкторская деятельность**

- способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-15);
- готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-16);

### **Организационно-управленческая деятельность:**

- способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда, способность оценивать затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива (ПК-17);
- способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности (ПК-18);
- готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию (ПК-19).

## **8.2.3 Компетенции, устанавливаемые вузом**

Выпускник, прошедший подготовку по магистерской программе «Физика функциональных материалов и нанотехнологий» направления подготовки 16.04.01 «Техническая физика» с квалификацией (степенью) «магистр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими дополнительными профессиональными компетенциями:

### **научно-исследовательская деятельность:**

- способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики функциональных материалов и нанотехнологий, проектирования, технологии изготовления и применения новых материалов и устройств (ПК-20);
- способность проводить исследование свойств и характеристик различных материалов и конструкций с использованием физических и физико-химических методов исследований, компьютерного моделирования, современных информационных технологий и ресурсов (ПК-21).
- способность участвовать в НИР по темам физики функциональных материалов и нанотехнологий, работать с научной литературой, представлять результаты в научных публикациях, докладах на конференциях различного уровня (ПК-22)

### **проектно-технологическая деятельность:**

- теоретическая и практическая готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на всех этапах разработки и производства функциональных материалов, различных приборов и конструкций на их основе (ПК-23).

### **проектно-конструкторская деятельность:**

- способность к восприятию, разработке и критической оценке новых методов получения функциональных материалов и проектирования на их основе приборов и устройств. (ПК-24).

### **научно-педагогическая деятельность**

- готовность принимать непосредственное участие в профориентационной работе кафедр и других учебных подразделений по профилю направления, участвовать в разработке рекламного материала по направлению подготовки (ПК -25).

## **9. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП по направлению подготовки магистров 16.04.01 – «Техническая физика», магистерская программа «Физика функциональных материалов и нанотехнологий»**

В соответствии с п. 39 Типового положения о вузе и ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки ООП по направлению подготовки магистров 16.04.01 – «Техническая физика», содержание и организация образовательного процесса при реализации магистерской программы «Физика функциональных материалов и нанотехнологий» регламентируется учебным планом магистра; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

### **9.1. Календарный учебный график**

Календарный учебный график ООП по направлению подготовки магистров ООП по направлению подготовки магистров 16.04.01 – «Техническая физика», магистерская программа «Физика функциональных материалов и нанотехнологий» приведен в приложении. В календарном учебном графике указывается последовательность реализации ООП ВПО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

### **9.2. Учебный план ООП по направлению подготовки магистров 16.04.01 – «Техническая физика», магистерская программа «Физика функциональных материалов и нанотехнологий»**

Рабочий учебный план ООП по направлению подготовки магистров 16.04.01 – «Техническая физика», магистерская программа «Физика функциональных материалов и нанотехнологий» приведен в приложении. Учебный план разработан в соответствии с общими требованиями к условиям реализации основных образовательных программ, сформулированными в разделе 7 ФГОС ВО по направлению подготовки 16.04.01 и рекомендациями примерной образовательной программы.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Учебный план предусматривает:

теоретическое обучение в течение 3 семестров -63 ЗЕТ;

научно-исследовательскую практику – 12 ЗЕТ,

производственную практику – 9 ЗЕТ;

научно-исследовательскую работу (НИР) в семестре – 24 ЗЕТ;

итоговую государственную аттестацию – 6 ЗЕТ.

Общая трудоемкость обучения составляет 120 ЗЕТ.

Структура программы магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ магистратуры, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки .

Программа магистратуры состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы (18 ЗЕТ) и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части (45 ЗЕТ).

Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», который в

полном объеме относится к вариативной части программы (51 ЗЕТ).

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации (6 ЗЕТ)

## 10. Ресурсное обеспечение ООП

### 10.1. Кадровый потенциал

Для реализации основной образовательной по направлению подготовки «Техническая физика» привлекается профессорско-преподавательский состав кафедры экспериментальной физики и других кафедр Таврической академии в количестве

5 - профессоров, докторов наук;

6 - доцентов, кандидатов наук.

Краткая характеристика привлекаемых к обучению педагогических кадров представлена в таблице 1.

Таблица 1

Кадровый состав ППС, обеспечивающих подготовку студентов

Обеспеченность ППС	Количество ППС		ППС с учен. степенью или званием		ППС профессионального цикла, имеющих учен. степень или учен. звание		В том числе докторов наук		Количество ППС из числа действующих руководителей и работников профильных организаций	
	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%
Требования ФГОС		100		70		80		12		5
Факт	13	100	11	85	9	88	6	50	0	0

Все преподаватели имеют базовое образование, соответствующее данному направлению подготовки магистров и систематически повышают свою квалификацию (более 80% преподавателей за последние 5 лет прошли повышение квалификации). Повышению профессионального мастерства преподавателей способствует также участие в хозяйственных и госбюджетных научно-исследовательских работах, а также выполнение работ по грантам.

### 10.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

ООП по направлению подготовки магистров 16.04.01 – «Техническая физика», магистерская программа «Физика функциональных материалов и нанотехнологий» обеспечена основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями и электронными (в том числе и Интернет) ресурсами, необходимыми для организации образовательного процесса в рамках новой профессиональной образовательной программы в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

По дисциплинам всех циклов рабочих учебных планов ООП располагает основными учебниками и учебными пособиями.

Обеспечивается доступ обучающихся к справочной и научной литературе, в том числе монографическим и периодическим научным изданиям по профилю заявленных

образовательных программ.

В КФУ имеется библиотека <http://library.crimea.edu> и репозиторий <http://repository.crimea.edu>, содержащие электронные копии учебно-методической литературы, издаваемой университетом, в формате pdf. Организован доступ к материалам электронной библиотеки через web-портал библиотеки. Библиотека имеет справочно-библиографический аппарат, работающий в рамках автоматизированной библиотечной информационной системы (АБИС) "ИРБИС". Все новые поступления заносятся в базу данных, которая на сегодняшний день насчитывает около 60 000 записей, включающих электронные каталоги: «Монографии», «Статьи из периодических изданий», «Периодика», «Труды ученых КФУ». В библиотеке создана локальная компьютерная сеть, которая подключена к общей университетской сети. Доступ пользователей к электронным каталогам библиотеки (самостоятельный поиск литературы, получение информации о месте и способу доступа к ней, наличии ее в настоящий момент, заказ на получение) организован с 10 рабочих мест читателей.

### 10.3 Материально-техническое обеспечение

В обеспечении учебного процесса по направлению «Техническая физика» используются учебные помещения кафедры экспериментальной физики: лаборатории физики магнитных явлений, микро- и наносенсорике, кристаллофизики и помещения Научно-исследовательского центра ФМиНТ- лаборатории магнитооптики и магнитооптических сенсоров; лаборатория электронной микроскопии, лаборатории секторов технологии функциональных материалов и волоконной оптики.

Лаборатории располагают следующим технологическим и измерительным оборудованием:

1. Установки для вакуумного напыления тонких пленок методами реактивного ионно-плазменного и магнетронного распыления;
2. Установка для жидкофазной эпитаксии монокристаллических пленок ферритов гранатов;
3. Микроскоп растровый электронный РЭМ-106
4. Спектрометр энергетической дисперсии ЭДС-1,
5. Атомно-силовой микроскоп
6. Спектрометр парамагнитного и ферромагнитного резонансов
7. ЯМР спектрометр
8. Вибромагнитометр
9. Установки для определения температуры Кюри, исследования магнитострикции
10. Автоматизированная установка для измерения гальваномагнитных свойств
11. Установка для исследований гигантского импеданса в СВЧ-диапазоне
12. Комплекс для компьютерного моделирования в кристаллофизике
13. Оборудование для исследования оптических и магнитооптических свойств: спектрофотометры СФ-20,26, микроскоп Leitz Ortoplan с интерференционным модулем ICR, лазер газовый ЛГН-215, микроскоп поляризационный ЕС ПОЛАМ, микроинтерферометр;

### 11. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания

для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов и экзаменов; экзаменационные билеты; тесты; примерную тематику курсовых работ и проектов, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Виды оценочных средств по дисциплинам учебного плана отражены в рабочих программах дисциплин и в матрице соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств, приведенной в приложении 6.

## 12. Итоговая государственная аттестация выпускников

Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Выпускная квалификационная работа в соответствии с магистерской программой выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистрант (научно-исследовательской, научно-педагогической или технологической).

Тематика выпускных квалификационных работ связана с решением профессиональных задач. Выпускная квалификационная работа может представлять собой теоретическое и/или экспериментальное исследование какой-либо научной или технической проблемы, проектную разработку устройства, прибора или системы, разработку технологического процесса.

ВКР выполняется под руководством опытного специалиста – преподавателя выпускающей кафедры. В том случае, если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры. ВКР должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в период прохождения практик и научно-исследовательской работы. Темы ВКР предлагаются научным руководителем с кафедры или самими студентами. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, факультета, научных или производственных организаций. При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Защита работы осуществляется перед Государственной экзаменационной комиссией. Комиссия аттестует выпускника и принимает решение о присвоения ему квалификации. Лучшие работы используются в научно-исследовательских разработках кафедры и публикуются в научно-технических журналах и сборниках.

Защита выпускной работы проводится на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии после окончания весенней сессии, по утвержденному графику. Оценки по результатам защиты выпускной работы («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») определяются на закрытом заседании ГАК.

По результатам положительной защиты студенту присваивается квалификационная академическая степень «Магистр» и выдается государственный диплом установленного образца.



## 10. Приложения

**Приложение 1.** Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации основной образовательной программы.

**Приложение 2.** Матрица компетенций.

**Приложение 3.** Учебный план и календарный график учебного процесса.

**Приложение 4.** Рабочие программы учебных дисциплин.

**Приложение 5.** Программа практики.

**Приложение 6.** Программа научно-исследовательской работы.

**Приложение 7.** Программа государственной итоговой аттестации.

Ответственный за основную образовательную программу:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация	подпись
Бержанский Владимир Наумович	Доктор физико-математических наук	Профессор	Заведующий кафедры экспериментальной физики	<a href="mailto:roton@crimea.edu">roton@crimea.edu</a>	

Согласовано с работодателями:

Фамилия, имя, отчество	Должность	Организация, предприятие	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)	подпись