

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

УТВЕРЖДЕНО  
Учебно-методическим советом  
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»  
протокол № 34-02 от 20 08 2019  
Председатель Учебно-методического совета  
И.А. Цвиринько



**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

16.04.01 Техническая физика

код, наименование направления подготовки (специальности)

Техническая физика

направленность программы

Квалификация выпускника магистр

Структурное подразделение Физико-технический институт  
наименование структурного подразделения (филиала)

Симферополь 2019

Разработчик(и) программы

  
подпись

Бержанский В.Н.  
ФИО



«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
структурного подразделения (филиала)

  
подпись

А.Ф. Рыбась  
ФИО

Руководитель  
структурного подразделения (филиала)

  
подпись

М.В.Глумова  
ФИО

## СОДЕРЖАНИЕ

- I. Обоснование необходимости реализации ОПОП ВО.
- II. Нормативно-правовые документы.
- III. Форма (формы) обучения.
- IV. Срок освоения.
- V. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие ОПОП ВО, могут осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с выбранными профессиональными стандартами.
- VI. Типы задач профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО (как правило, 2-3, ориентированных на области и (или) сферы профессиональной деятельности в соответствии с выбранными профессиональными стандартами).
- VII. Структура и объем ОПОП ВО в зачетных единицах.
- VIII. Результаты освоения ОПОП ВО.
- X. Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для реализации ОПОП ВО.
- XI. Сведения об особенностях реализации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.
- XI. Ресурсное обеспечение ОПОП ВО
  2. Учебный план.
  3. Календарный учебный график.
  4. Рабочие программы учебных дисциплин, программы практик, программа государственной итоговой аттестации.
  5. Фонды оценочных средств дисциплин (модулей), практик, ГИА.
  6. Учебно-методическое обеспечение ОПОП ВО:
    - методические рекомендации для проведения лабораторных занятий (при наличии в учебном плане);
    - методические рекомендации для проведения семинарских/практических занятий (при наличии в учебном плане);
    - методические рекомендации для написания курсовых работ, рефератов и других видов самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных рабочей учебной программой
  7. Матрица компетенций.
  8. Индикаторы достижения компетенций (УК, ОПК, ПК)

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

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки магистров 16.04.01 «Техническая физика» является системой учебно-методических документов, сформированной на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (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 ОПОП ВО по направлению 16.04.01 «Техническая физика» разработан для магистерской программы по профилю «Физика функциональных материалов и нанотехнологий», которая реализуется на кафедре экспериментальной физики Физико-технического института (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. Вернадского».

## **I. Обоснование необходимости реализации ОПОП ВО.**

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 способствует принятие в 2015 г решения об организации свободной экономической зоны в Крыму. Новый импульс к развитию получили крымские предприятия ПАО "Завод Фиолент", ОАО «Пневматика», Феодосийский оптический завод, ОАО «Симферопольский электромеханический завод», ОАО «Сэлма» и др. При переходе на выпуск новой наукоемкой продукции эти предприятия нуждаются 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. Этому способствует организация базовых кафедр в ФТИ «Автоматизированные системы, приборы и устройства» на ПАО "Завод Фиолент» и «Астрофизика и физика космоса» в Крымской астрофизической обсерватории РАН, а также наличие таких исследовательских и проектных организаций КФУ как Институт сейсмологии и геодинамики и Научно-исследовательский институт «КрымНИИпроект».

Подготовку кадров по направлению «Техническая физика» и магистерской программе «Физика функциональных материалов и нанотехнологий» ведет коллектив профессорско-преподавательского состава кафедры экспериментальной физики, которая располагает необходимым кадровым потенциалом 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 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 Российского фонда фундаментальных исследований.

Кафедра была 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. Этому способствует открытие в 2017г Диссертационного совета по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния (физико-математические науки).

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 магнитных и оптических 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 магнитный импеданс.

### **Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы высшего образования.**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования направлена на подготовку специалистов по профилю «Физика функциональных материалов и нанотехнологий». Благодаря предлагаемому комплексу дисциплин вариативной и элективной частей ОПОП обеспечивается формирование у студентов знаний в области физики с акцентом на прикладные аспекты современного материаловедения, сенсорики, создание и использование новых функциональных устройств, в основе которых лежат современные нанотехнологии.

Воспитательная направленность ОПОП обусловлена повышением общей культуры студентов и определяется формированием социально-личностных качеств студентов: целеустремленность, трудолюбие, ответственность, коммуникативность.

В области обучения Программа направлена на удовлетворение потребностей:

– общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области избранной профессиональной деятельности;  
личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, обеспечивающими востребованность на рынке труда и в обществе, способность к социальной и профессиональной мобильности

## **II. Нормативно-правовые документы.**

ОПОП ВО разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика и уровню высшего образования магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 21 ноября 2014 г. № 1486;

– Постановление Правительства РФ от 5 августа 2013 г. N 661 "Об утверждении Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений";

– Постановление Правительства Российской Федерации от 10 февраля 2014 № 92 «Об утверждении Правил участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего профессионального образования и высшего образования»;

– Порядок организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры. Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. № 1367;

– Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам





Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен быть готов решать профессиональные задачи, определяемые соответствующими видами деятельности и необходимыми для их реализации компетенциями.

### **Объекты профессиональной деятельности выпускников**

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.

### **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.

### **Профиль и доминирующий вид профессиональной деятельности**

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

- Новые направления материаловедения
- Нанотехнологии
- Спинтроника
- Магнитофотоника и плазмоника
- Приборы и методы сканирующей микроскопии
- Автоматизация технологических процессов
- Математическое моделирование в технической физике
- Информационные технологии в технической физике
- Учебная практика, научно-исследовательская работа
- Производственная практика, научно-исследовательская работа

### **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.

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.

## VII. Структура и объем ОПОП ВО в зачетных единицах.

I. Общая структура программы		Трудоемкость (зачетные единицы)
<b>Блок 1</b>	Дисциплины (модули), суммарно	65
	Базовая часть, суммарно	39
	Вариативная часть, суммарно	26
<b>Блок 2</b>	Практики, в т.ч. НИР (при наличии НИР), суммарно	49
	Базовая часть (при наличии), суммарно	49
	Вариативная часть, суммарно	
<b>Блок 3</b>	Государственная итоговая аттестация, суммарно	6
	Базовая часть, суммарно	6
Общий объем программы в зачетных единицах		120

Набор дисциплин, относящихся к базовой части программы магистратуры, определены в объеме, установленном ФГОС ВО и СУОС в рамках соответствующей основной образовательной программы.

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы магистратуры, практики (в том числе НИР) выбраны в соответствии профилем программы «Физика функциональных материалов и нанотехнологий». 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)" определены в объеме, установленном ФГОС ВО и СУОС.

В Блок 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)" входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

Типы практик:

а) Учебная практика

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;

Ознакомительная практика;

Технологическая (проектно-технологическая) практика;

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков НИР);

б) Производственная практика:

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика);

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика);

Научно-исследовательская работа.

Преддипломная практика;

Способы проведения учебной и производственной практик:

стационарная;

выездная.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена, если он входит в состав государственной итоговой аттестации.

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) (по выбору обучающегося) и факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины не включены в объем программы магистратуры.

В рамках программы магистратуры выделены обязательная и вариативная части. К обязательной части программы магистратуры относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование всех универсальных компетенций, всех общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных ОПОП ВО в качестве обязательных (при наличии).

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 40 процентов общего объема программы магистратуры.

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" составляет не более 50 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого Блока.

### **VIII. Результаты освоения ОПОП ВО.**

В результате освоения магистерской программы «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.

Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника включает компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат обучения. Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения данной ОПОП ВО, определяются на основе требований профессиональных стандартов и требованиями ФГОС ВО/СУОС КФУ по соответствующему направлению подготовки/специальности и могут дополняться компетенциями в соответствии с целями ОПОП ВО.

#### **Универсальные компетенции (УК) выпускника**

<b>Наименование категории (группы)</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции выпускника программы магистратуры</b>
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
--	---

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

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

ОПК-1. Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (в соответствии с целями ОПОП магистратуры);

ОПК-2. Способен демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;

ОПК-3. Способен демонстрировать навыки работы в научном коллективе, готовность генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач;

ОПК-4. Способен вскрыть физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, провести их качественный и количественный анализ;

ОПК-5. Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту, к активному участию в научной и инновационной деятельности, конференциях, выставках и презентациях;

ОПК-6. Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов;

ОПК-7. Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций.

### **Компетенции по видам деятельности**

В соответствии с ФГОС, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации, при реализации ОПОП «Техническая физика», профиль «Физика функциональных материалов и нанотехнологий», осуществляется подготовка магистров к следующим видам деятельности:

- научно-исследовательская деятельность;
- производственно-технологическая деятельность;
- проектно-конструкторская деятельность;
- научно-педагогическая деятельность.

### **Научно-исследовательская деятельность:**

ПК-1. Способен 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-2. Способен самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств

ПК-3. Готов осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов;

ПК-4. Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций;

ПК-5. Способен аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики функциональных материалов и нанотехнологий, проектирования, технологии изготовления и применения новых материалов и устройств.

### **Производственно-технологическая деятельность:**

ПК-6. Способен разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований);

ПК-7. Способен разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование;

ПК-8. Способен 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-9. Готов решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ.

### **Проектно-конструкторская деятельность:**

ПК-10. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации;

ПК-11. Способен к восприятию, разработке и критической оценке новых методов получения функциональных материалов и проектирования на их основе приборов и устройств;

ПК-12. Готов применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений.

**Научно-педагогическая деятельность:**

ПК-13. Способен проводить учебные занятия, лабораторные работы, обеспечивать практическую и научно-исследовательскую работу обучающихся (ПК-10);

ПК-14. Способен применять и разрабатывать новые образовательные технологии.

**Научно-инновационная деятельность:**

ПК-15. Готов и способен 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-16. Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов;

ПК-17. Готов к участию в организации и проведении инновационного образовательного процесса;

ПК-18. Готов 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 .

**Организационно-управленческая деятельность:**

ПК-19. Способен владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда, способность оценивать затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива;

ПК-20. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности;

ПК-21. Готов управлять программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию.

**Х. Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для реализации ОПОП ВО.**

Для реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика привлекается профессорско-преподавательский состав (ППС) кафедры



экспериментальной физики и других кафедр КФУ им. В. И. Вернадского в количестве:

4 – профессоров, докторов наук;

8 – доцентов, кандидатов наук.

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

Таблица 1

Сведения о кадровом обеспечении

Обеспеченность НПР	Штатные НПР, привлекаемые к реализации ОПОП ВО		НПР, имеющие образование*, соответствующее профилю преподаваемых дисциплин		НПР с ученой степенью и/или званием		Количество НПР из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий, учреждений	
	Кол	%	Кол	%	Кол	%	Кол	%
Требования ФГОС ВО		100		70		70		5
Факт	13	100	13	100	12	92	0	0

\* по диплому о ВО

Все преподаватели имеют базовое образование, соответствующее данному направлению подготовки магистров и систематически повышают свою квалификацию (более 70% преподавателей за последние 5 лет прошли повышение квалификации). Повышению профессионального мастерства преподавателей способствует также участие в хоздоговорных и госбюджетных научно-исследовательских работах, а также выполнение работ по грантам.

#### **XI. Сведения об особенностях реализации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) по их заявлению может быть предоставлена возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на

полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

Обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специализированные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

## **XI. Ресурсное обеспечение ОПОП ВО**

### **1. Информационное и учебно-методическое обеспечение учебного процесса**

ОПОП ВО по направлению подготовки магистров 16.04.01 – «Техническая физика» профиля «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 высшего образования.

По дисциплинам всех циклов рабочих учебных планов ОПОП ВО 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 рабочих мест читателей.

## 2. Материально-техническое обеспечение

Для обеспечения учебного процесса по направлению 16.04.01 Техническая физика используются лаборатории кафедры экспериментальной физики и Научно-исследовательского центра «Функциональные материалы и нанотехнологии»: физики магнитных явлений, микро- и наносенсорики, кристаллофизики, магнитооптики и магнитооптических сенсоров; электронной микроскопии, 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 Ntegra, с плазмонным модулем ;
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. Мини-класс 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.