

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор

С.А. Колодяжный

2019 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Магистерская программа Прикладная физика твердого тела.

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

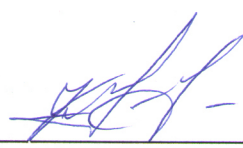
Срок освоения образовательной программы 2 года

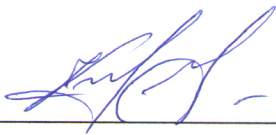
Год начала подготовки 2019

Воронеж – 2019

Основная профессиональная образовательная программа разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта № 1486, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 21.11.2014 г.

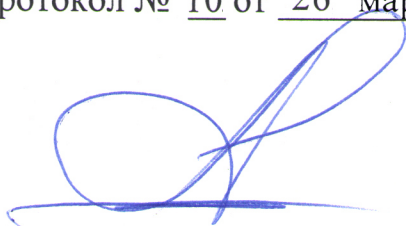
Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры Физики твердого тела, протокол № 19 от 13 июня 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой Костюченко А.В. /  /

Руководитель ОПОП Костюченко А.В. /  /

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением

ученого совета ВГТУ, протокол № 10 от 26 марта 2019 г.

Первый проректор  / С.В. Сафонов /

Содержание

1.	Общая характеристика образовательной программы	5
1.1.	Цель ОПОП.....	5
1.2.	Нормативные документы для разработки ОПОП.....	5
1.3.	Обоснование выбора направления подготовки	7
2.	Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки	10
2.1.	Объем программы	10
2.2.	Формы обучения, применяемые при реализации ОПОП	10
2.3.	Срок получения образования при различных формах обучения	10
2.4.	Требования к абитуриенту	10
2.5.	Виды профессиональной деятельности	10
2.6.	Область профессиональной деятельности выпускника.....	10
2.7.	Объекты профессиональной деятельности выпускника.....	11
2.8.	Основные задачи профессиональной деятельности выпускника	11
3.	Компетенции выпускника вуза как планируемые результаты освоения ОПОП по направлению подготовки.....	11
4.	Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП по направлению подготовки	12
4.1.	Рабочие программы учебных дисциплин (модулей).....	13
4.2.	Учебный план подготовки магистров.....	13
4.3.	Календарный учебный график.....	13
4.4.	Программы практик.....	14
4.4.1.	Программа учебной практики	14
4.4.2.	Организация научно-исследовательской работы магистрантов.....	14
4.4.3.	Программа производственной практики	15
4.4.4.	Программа преддипломной практики	16
4.5.	Программа государственной итоговой аттестации (ГИА)	16
5.	Ресурсное обеспечение образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС ВО к условиям реализации ОПОП по направлению подготовки	17
5.1.	Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП.....	17
5.2.	Кадровое обеспечение реализации ОПОП	18
5.3.	Информационное и материально-техническое обеспечение.....	19
6.	Характеристики социально-культурной среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций обучающихся	22
7.	Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП.....	24
7.1.	Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	24
7.2.	Фонды оценочных средств для проведения итоговой аттестации.....	24
8.	Государственная итоговая аттестация выпускников.....	25

Приложение 1. Аннотации рабочих программ дисциплин.....	29
Приложение 2. Учебный план.....	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение 3. График учебного процесса	Ошибка! Закладка не определена.

1. Общая характеристика образовательной программы

1.1. Цель ОПОП

Основная образовательная программа высшего 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 «Прикладная физика твердого тела», которая реализуется на кафедре физики твердого тела ФГБ ОУ ВО «ВГТУ».

В области воспитания общими целями ОПОП является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия ответственности, гражданственности, коммуникативности, повышении их общей культуры, толерантности

В области обучения общими целями ОПОП являются:

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

Конкретизация общих целей осуществляется содержанием последующих разделов и отражена в совокупности компетенций как результата освоения ОПОП.

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП

Нормативной базой ОПОП являются:

- федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- приказ Минобрнауки России от 25.03.2015 г. № 270 «О внесении изменений в приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика» (уровень магистратуры), утвержденный 5приказом Министерства образования

и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. № 1486;

- устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет», утв. 04.09.2015г.

Локальные нормативные акты университета:

- положение о формировании основной образовательной программы специальности/ направления подготовки по программам высшего образования - программам, бакалавриата, специалитета, магистратуры, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- правила внутреннего распорядка ВГТУ, утв. 30.06.2017г. № 318;

- порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утв. 31.08.2017 г. № 371/1;

- положение об организации учебного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, утв. приказом ректора от 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВГТУ, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение о фондах оценочных средств по направлениям высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и среднего профессионального образования, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение об учебно-методическом комплексе дисциплины, утв. 14.05.2012 г. №15-01.18-0;

- положение о порядке разработки, согласования и утверждения учебных планов по программам высшего образования - программам, бакалавриата, специалитета, магистратуры, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение об индивидуальном учебном плане обучающегося в ВГТУ по программам высшего образования - программам, бакалавриата, специалитета, магистратуры, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение о порядке формирования элективных дисциплин, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение о порядке проведения занятий по дисциплинам (модулям) по физической культуре и спорту по программам бакалавриата, специалитета и среднего профессионального образования при очной и заочной формах обучения, при сочетании различных форм обучения ВГТУ и его филиалах, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение о курсовых проектах и работах по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, утв. 06.09.2016 г. №А6/1;

- положение о контактной работе с обучающимися в ВГТУ по программам высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение «Об организации самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся ВГТУ по программам высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры», утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение о практике обуча-ющихся ВГТУ, осваивающих основ-

ные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, специалитета, магистратуры, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ВГТУ, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение о порядке проведения проверки выпускных квалификационных работ по программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры и среднего профессионального образования - на наличие заимствований (плагиат) и размещения в электронной библиотеке ВГТУ, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение о порядке перевода, отчисления, восстановления обучающихся ВГТУ, утв. 06.09.2016 г. № А6/1;

- положение об электронной информационно-образовательной среде, утв. 30.06.2015 № 15-01.18-0.

1.3. Обоснование выбора направления подготовки

В Центрально-черноземном регионе, в том числе в г. Воронеже имеется большое число предприятий электронной и радиотехнической промышленности, машиностроения, авиастроения и приборостроения, которые переходят на выпуск новой наукоемкой продукции, для создания которой необходимы специалисты с глубокими знаниями по различным направлениям укрупненной группы 16.04.00, в частности 16.04.01 - «Техническая физика». По направлению 16.04.01 - «Техническая физика» на предприятиях региона востребованы специалисты профиля: «Физическая электроника» и магистерской программы «Прикладная физика твердого тела». Выпускники магистерской программы «Прикладная физика твердого тела» необходимы и трудоустраиваются на такие фирмы и учреждения как ОАО «Корпорация Научно-производственное объединение «РИФ», ЗАО «Воронежский завод полупроводниковых приборов (ВЗПП) – Микрон», ФГУП НИИ Электронной техники (НИИЭТ), ЗАО Концерн «Созвездие», ОАО «ВАСО», предприятия радиоэлектронного комплекса Борисоглебска, Богучара, Нововоронежа, Липецка, Белгорода, Тамбова и других городов региона. Многие из выпускников поступают в аспирантуру, защищают кандидатские диссертации и трудоустраиваются как на выше перечисленные предприятия, так и в высшие учебные заведения г. Воронежа.

Подготовку кадров по направлению «Техническая физика» и магистерской программе «Прикладная физика твердого тела» ведет коллектив профессорско-преподавательского состава кафедры физики твердого тела, которая входит в состав базовых научно-образовательных центров «Прикладной физики твердого тела, электромеханики и машиностроения» и «Физика и техника термоэлектрических явлений», созданных на базе АО «Корпорация НПО «РИФ». Совместно с испытательным комплексом АО Конструкторское бюро «Химавтоматика» кафедрой физики твердого тела организован Учебно-научный центр «Водородная энергетика». Более 20 лет кафедра физики твердого тела Воронежского государственного технического университета активно сотрудничает с АО «Корпорация НПО «РИФ» (генеральный директор д.т.н. Иванов А.С.) в подготовке кадров, проведении НИР, ОКР и внедрении разрабатываемой продукции. На базе Корпорации функционируют базовый Научно-образовательный центр и не- 7коммерческая организация «Центр

развития нанотехнологий «ФОНОН», организованная совместно 4 организациями: АО Корпорация НПО «РИФ», Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН (п. Черноголовка), ФГБОУ ВО «ВГТУ», Главное управление по промышленности, транспорту, связи и инновациям Воронежской области.

На базовом НОЦ проводятся все виды практик (научно-исследовательская, технологическая), выполняются лабораторные, курсовые и выпускные квалификационные работы, студенты получают рабочие профессии и совмещают работу в производственных подразделениях с учебой.

Коллектив располагает необходимым кадровым составом и нужной материально-технической базой, включающей научно-исследовательское оборудование учебно-научных лабораторий и центров кафедры:

- лаборатория наноструктурных материалов,
- лаборатория диэлектриков и сегнетоэлектриков,
- лаборатория аморфных материалов,
- криогенный центр,
- лаборатория электронной микроскопии и электронографии,

а также производственное, исследовательское и технологическое оборудование базовых НОЦ.

Профессорско-преподавательский состав кафедры включает 5 профессоров, 6 докторов наук, из них 2 заслуженных деятеля науки РФ и 3 заслуженных работника высшего профессионального образования РФ, 1 действующий член РАН, 9 доцентов, кандидатов наук. Кроме этого к образовательной деятельности привлекаются ведущие работники АО Корпорация НПО «РИФ», НИИЭТ. Научно-исследовательская деятельность студентов направления подготовки рассматривается как неотъемлемая составляющая процесса обучения магистров. В последние годы кафедра принимала участие в выполнении различных НИР и грантов, в том числе международных: «Физические свойства твердотельных гетерогенных сред со структурной размерностью различного масштаба» (руководитель проф. Калинин Ю.Е.), Грант INTAS 2001-2399 «Синтез и исследование эндоэдральных металлофуллеренов и пленок на их основе», Грант МНТИЦ № 1580 «Разработка и исследование детекторов для обнаружения и регистрации водорода», многих грантов РФФИ, программы развития научного потенциала высшей школы (проект РНП 2.1.1/4406), НИР «Модернизация лаборатории входного и выходного контроля ОАО «ВАСО»» в рамках комплексного проекта «Создание высокотехнологичного производства авиационных агрегатов гражданских самолётов нового поколения с применением концепции гибких производств (гибких производственных систем) для постановки в серийное производство регионального самолёта АН-148» программы Развития кооперации российских вузов и производственных предприятий, проектной части Госзадания «Влияние наноструктурного состояния на транспортные явления в гетерогенных наноструктурах оксидных полупроводников №3.1867.2017/4.6», гранта Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218 (Договор № 03.G25.31.0246) «Создание высокотехнологичного производства автономных источников тока на основе термоэлектрических генераторных модулей нового поколения»

На кафедре успешно функционируют аспирантура и докторантура по специальностям: 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» и 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах». Только за последние годы на кафедре защищено 5 докторских диссертации (Голев И.М., Иванов О.Н., Стогней О.Н., Коротков Л.Н., Ситников А.В.) и несколько десятков кандидатских (ежегодно защищается 2-4 кандидатские диссертации). В настоящее время на кафедре проходят обучение 14 аспирантов. Преподаватели кафедры тесно сотрудничают с учеными многих академических институтов (ФТИ им. Иоффе, ИК, ИСПМ им. Н.С. Ениколопова, ИФТТ, ИМЕТ РАН им. А.А. Байкова и др.), отраслевых НИИ (ЦНИЧерМет, НИИ «Домен», Курчатовский и др.), высших учебных заведений России (МГУ им. М.В.Ломоносова, СПЭТУ, ТГУ, БелГУ, ВГУ, МИСиС и др.) и за рубежом (БГУ (Минск), ИФТТиП (Минск), Университет Мартина-Лютера (Галле, Германия) и др.).

Научные исследования проводятся по следующим направлениям:

1. Синтез, структура и физические свойства аморфных и нанокристаллических материалов и гетероструктур.
2. Физические явления в сегнетоэластиках.
3. Физические явления в неупорядоченных полярных диэлектриках.
4. Синтез, структура и свойства высокотемпературных сверхпроводников.
5. Термоэлектрические материалы и устройства.
6. Водородная энергетика.
7. Объемные нано- и микроструктурированные материалы функционального и конструкционного назначения.
8. Упрочняющие наноструктурированные покрытия.
9. Биосовместимые материалы и покрытия на основе фосфатов кальция.

Тематика научных исследований кафедры соответствует магистерской программе «Прикладная физика твердого тела». Научным руководителем магистерской программы «Прикладная физика твердого тела» является Костюченко Александр Викторович, кандидат физико-математических наук.

Научными руководителями студентов-магистрантов являются ведущие профессора кафедры физики твердого тела:

- Гриднев Станислав Александрович, профессор кафедры физики твердого тела ВГТУ, профессор, доктор физико-математических наук, заслуженный деятель науки РФ.
- Коротков Леонид Николаевич, профессор кафедры физики твердого тела ВГТУ, профессор, доктор физико-математических наук.
- Ситников Александр Викторович, профессор кафедры физики твердого тела ВГТУ, доцент, доктор физико-математических наук.
- Стогней Олег Владимирович, профессор кафедры физики твердого тела ВГТУ, профессор, доктор физико-математических наук
- Иевлев Валентин Михайлович, профессор кафедры физики твердого тела ВГТУ, профессор, доктор физико-математических наук, действительный член РАН.

2. Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

2.1. Объем программы

Объем ОПОП ВО за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки составляет 104 зачетных единиц, включая факультативы. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам. Данный объем программы является обязательным вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану.

2.2. Формы обучения, применяемые при реализации ОПОП

Для направления подготовки 16.04.01 «Техническая физика» (магистерская программа «Прикладная физика твердого тела») предусмотрена очная форма обучения.

2.3. Срок получения образования при различных формах обучения

Нормативный срок получения образования по ОПОП подготовки магистра по направлению 16.04.01 «Техническая физика» (магистерская программа «Прикладная физика твердого тела») при очной форме обучения 2 года.

В срок получения образования по данной программе прикладной магистратуры по очной форме обучения включены каникулы, предоставляемые выпускнику после прохождения государственной итоговой аттестации.

Срок освоения программы прикладной магистратуры при обучении по индивидуальному учебному плану не превышает срок получения образования по соответствующей форме обучения.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья срок получения образования по их желанию может быть увеличен до одного года по соответствующей форме обучения.

2.4. Требования к абитуриенту

Предшествующий уровень образования абитуриента - высшее образование. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о высшем образовании. В соответствии с Правилами приема, ежегодно утверждаемыми Ученым советом университета, лица, имеющие диплом бакалавра (специалиста, магистра) и желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в университет по результатам конкурсного отбора по итогам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются вузом.

2.5. Виды профессиональной деятельности

Магистр по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика», окончивший обучение по ОПОП академической магистратуры, готов к выполнению следующего вида профессиональной деятельности: научно-исследовательская.

2.6. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших магистерскую программу, включает 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 материалов различного назначения в наукоемких областях 10 прикладной и технической физики.

2.7. Объекты профессиональной деятельности выпускника

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

2.8. Основные задачи профессиональной деятельности выпускника

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

- 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 и оптимизация 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.

3. Компетенции выпускника вуза как планируемые результаты освоения ОПОП по направлению подготовки

Результаты освоения ОПОП прикладной магистратуры определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения ОПОП прикладной магистратуры по направлению по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика» выпускник обладает следующими компетенциями:

общекультурные компетенции (ОК):

- 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-114);

- 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);

общефессиональными компетенциями (ОПК):

- способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (в соответствии с целями программы магистратуры) (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, готовностью к профессиональному росту (ОПК-5).

профессиональными компетенциями (ПК):

- 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).

устанавливаемые вузом компетенции (ДПК)

- способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики твердого тела, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств (ДПК-1);

- способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах (ДПК-2).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП по направлению подготовки

В соответствии с Приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программа специалитета, программа магистратуры» и ФГОС ВО по

направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика» содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП ВО регламентируется учебным планом с учетом магистерской программы «Прикладная физика твердого тела»; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

В состав ОПОП ВО входят рабочие программы всех учебных дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору. В учебной программе каждой дисциплины четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ОПОП ВО с учетом магистерской программы «Прикладная физика твердого тела».

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий и учебно-методического обеспечения реализации образовательной программы определяется в рабочей программе дисциплины. Аннотации рабочих программ представлены в Приложении 1.

4.2. Учебный план подготовки магистров

Учебный план направления подготовки магистров по направлению 16.04.01 «Техническая физика» является основным документом, регламентирующим учебный процесс.

В учебном плане в академических часах выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий) и самостоятельная работа обучающихся. Учебный план составлен в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки и отображает логическую последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практики), обеспечивающих формирование компетенций. В нем указана общая трудоемкость дисциплин, практики в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Сводные данные учебного плана подготовки по ОПОП ВО приведены в Приложении 2. Учебный план подготовки по ОПОП включает в себя: блок дисциплин Б1-65 ЗЕТ (базовая часть Б1.Б – 20 ЗЕТ, вариативная часть Б1.В – 45 ЗЕТ); блок практик Б2- 49 ЗЕТ; блок государственной итоговой аттестации Б3-6 ЗЕТ; блок факультативы ФТД-4 ЗЕТ; всего экзаменов - 8, зачетов- 9, зачетов с оценкой – 9, курсовых работ - 3.

4.3. Календарный учебный график

Календарный учебный график подготовки по направлению 16.04.01 «Техническая физика» приведен в Приложении 3. Календарный учебный график включает в себя 104 недели, из которых: 51 неделя – теоретическое обучение; $5\frac{2}{6}$ недели – экзаменационные сессии; 22 недели – практики; 4 недели – ГИА; $21\frac{4}{6}$ недели – каникулы и нерабочие праздничные дни.

4.4. Программы практик

Разработаны с учетом видов, типов и способов проведения, предусмотренных в учебном плане следующие практики:

- учебная практика (тип практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков);
- учебная практика (тип практики: научно-исследовательская работа);
- производственная практика (тип практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая));
- производственная практика (научно-исследовательская работа (НИР));
- производственная практика (тип практики: преддипломная практика).

В программах практик указан перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и профессиональными стандартами.

4.4.1. Программа учебной практики

Учебная практика магистрантов, обучающихся по магистерской программе «Прикладная физика твердого тела» является обязательной и представляет собой вид учебного процесса, направленного на подготовку студентов к профессиональной деятельности. Общая цель практики – дальнейшее закрепление и углубление полученных студентами знаний и умений, полученных в ходе лекционных и практических занятий и лабораторного практикума: знакомство студентов с объектами будущей профессиональной деятельности, с работой на производстве и в научно-исследовательских лабораториях, с оборудованием и методами исследования материалов, их структуры и свойств для обеспечения практической основы для последующего эффективного изучения профессиональных дисциплин.

Практика проводится на выпускающей кафедре физики твердого тела, осуществляющей подготовку магистров, и (или) в других структурных подразделениях организации.

Сроки и продолжительность проведения практики устанавливаются в соответствии с учебными планами и календарным графиком учебного процесса.

4.4.2. Организация научно-исследовательской работы магистрантов

Научно-исследовательская работа (НИР) является обязательной составляющей образовательной программы подготовки магистра и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика».

НИР предполагает исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности.

НИР магистрантов проводится на выпускающей кафедре физики твердого тела, а также на базе научно-исследовательских учреждений, научно-исследовательских лабораторий и центров, кафедр ВГТУ, предприятиях и организациях.

Научно-исследовательская работа магистранта опирается на современные достижения в области науки; включает использование современных научных и образовательных технологий; активно использовать язык современной науки; предусматривать возможность формирования у магистранта таких навыков и умений как:

- умение проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- умение применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- умение применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области прикладной физики твердого тела;
- навыки разработки и оптимизации современных наукоемких технологий в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований;
- умение применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области прикладной физики твердого тела.

НИР в семестре может осуществляться в следующих формах:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы кафедры физики твердого тела (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов и хоздоговорных работ, осуществляемых в ВГТУ;
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрами ВГТУ;
- самостоятельное проведение семинаров, мастер-классов, круглых столов по актуальной проблематике;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- рецензирование научных статей;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, тезисов в материалах конференций, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

4.4.3. Программа производственной практики

При реализации данной ОПОП ВО предусматривается производственная практика.

Типы производственной практики:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- НИР.

Производственная практика 15имеет целью систематизацию, расши-

рение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков работы по систематизации, расширению и закреплению профессиональных знаний, формированию у студентов опыта профессиональной деятельности.

Производственная практика должна предусматривать:

- изучение патентных и литературных источников по разрабатываемой теме с целью их дальнейшего использования при работе над магистерской диссертацией; методы проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации научно-исследовательского и измерительного оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели исследуемых процессов и явлений; информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к выполнению научно-технической документации;

- выполнение анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; самостоятельное экспериментальное или теоретическое исследование в рамках поставленных задач; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследований с аналогичными отечественными и зарубежными результатами; анализ научной и практической значимости проводимых исследований; формулирование темы магистерской диссертации и составление программы её реализации, написание отчета.

4.4.4. Программа преддипломной практики

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

Основными задачами преддипломной практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы: проведение теоретического анализа и написание литературного обзора магистерской диссертации.

Преддипломная практика предусматривает:

- изучение патентных и литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при работе над магистерской диссертацией; методы проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации научно-исследовательского и измерительного оборудования, используемого при выполнении выпускной квалификационной работы; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели исследуемых процессов и явлений;

- выполнение анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме диссертации; анализ результатов исследований отечественных и зарубежных исследователей по теме диссертации; анализ научной и практической значимости запланированных исследований; формулирование цели и задачи магистерской диссертации и составление программы её реализации, написание отчета.

4.5. Программа государственной итоговой аттестации (ГИА)

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП магистров требованиям ФГОС ВО по направлению 16.04.01 «Техническая физика», относится к базовой части программы прикладной магистратуры и завершается присвоением квалификации «магистр» по направлению 16.04.01 «Техническая физика».

ГИА проводится в форме защи-

16ты выпускной квалификационной ра-

боты (магистерской диссертации), выполненной обучающимся и демонстрирующей уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ГИА включает подготовку к процедуре защиты магистерской диссертации и саму процедуру ее защиты.

Программа государственной итоговой аттестации включает в себя требования к выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации), порядок ее выполнения, критерии оценки результатов защиты ВКР, порядок подачи и рассмотрения апелляций.

Оценочные средства представлены в виде фонда оценочных средств для государственной итоговой аттестации, который включает:

- перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения программы прикладной магистратуры;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- материалы, необходимые для оценки результатов освоения программы прикладной магистратуры;
- методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения программы прикладной магистратуры.

Процесс прохождения обучающимися процедуры государственной итоговой аттестации направлен на оценку следующих результатов освоения (сформированных компетенций) выпускниками ОПОП магистрами по направлению 16.04.01 «Техническая физика»: ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ДПК-1; ДПК-2.

Программа государственной итоговой аттестации магистрантов по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика» представлена отдельным документом.

5. Ресурсное обеспечение образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС ВО к условиям реализации ОПОП по направлению подготовки

5.1. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП

Основная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (курсов, модулей) представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно – образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно телекоммуникационной сети 17«Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронно-библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения дистанционных образовательных технологий и поддерживающих. Функционирование электронно-образовательной среда должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

5.2. Кадровое обеспечение реализации ОПОП

Для реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика» привлекается профессорско-преподавательский состав кафедры физики твердого тела, других кафедр Воронежского государственного технического университета и специалисты различных организаций г. Воронеж, Воронежской области и Центрально-Черноземного региона.

Реализация ОПОП магистранта обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры составляет более 70%.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу академической магистратуры составляет более 80 %;

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы академической магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу прикладной магистратуры, составляет более 10%.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется штатными НПР, имеющими ученую степень, осуществляющими самостоятельные научно-исследовательские проекты по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющими ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на отечественных и международных конференциях.

В целях дальнейшего повышения профессионального уровня, приобретения новых знаний, практических навыков и умений все преподаватели университета проходят повышение квалификации в различных формах: докторантура, аспирантура, конференции, научные и научно-практические семинары, форумы, конгрессы, методические семинары, курсы повышения квалификации и др.

5.3. Информационное и материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации ОПОП по направлению подготовки, проведения всех видов учебной, практической и научно-исследовательской работы студентов в соответствии с учебным планом ВГТУ располагает материально-технической базой, отвечающей требованиям ФГОС ВО и действующим санитарным и противопожарным правилам.

Материально-техническая база включает: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы. Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение. Учебные аудитории для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой, подключены к сети «Интернет» и имеют доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Основная профессиональная образовательная программа - программа прикладной магистратуры - обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной профессиональной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в локальной сети ВГТУ.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и т.д. Точкой доступа к ресурсам библиотеки является web-страница библиотеки на сайте вуза. С помощью web-страницы организована возможность доступа к научным и учебным информационным ресурсам, включая электронно-библиотечные системы (ЭБС).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной учебной литературы по дисциплинам базовой части и практикам, перечисленной в рабочих программах, изданными за последние 10 лет, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на каждые 100 обучающихся. Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1 - 2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

В обеспечении учебного процесса по направлению «Техническая физика» используются следующие учебные помещения кафедры физики твердого тела (табл. 1).

Таблица 1 Учебно-научные лаборатории и оборудование кафедры ФТТ

№	Наименование	Общая пло- щадь	Кол-во поса- дочных мест	Перечень основного оборудования
1	2	3	4	5
226	Учеб.лаборатория «Физического.материа- ловедения»	48,1	14	Твердомер ПМТ-3. Лабор. Стенды СФП-5. Оптич. микроскопы. Электрон. измерит. приборы.
226 а	Учеб.лаборатория «Физ. свойства твердых тел» и дисплейн.класс	39,7	15	Компьютеры. Установка по измере- нию внутреннего тре- ния.
020	Учебно-научная лабора- тория «Нанотехнологий и наноматериалов»	35	8	Компьютеры. Электронно-измерит. Приборы. Рентгенов- ский дифрактометр совместимый с компь- ютером
024	Учебно-научная лаборатория «экспери- ментальных методов ис- следования»	44,9	9	Установки вакуумного напыления ВУП-4, УВР. Электронно-измерит. приборы Лазерный масс- анализатор "ЭМАЛ-2".
025 а	Учебно-научная лаборатория	12,0	3	Измерительные при- боры.
030	Учебно-научная лаборатория «Технология материа- лов электронной техники»	31,9	6	Вакуумный пост TVM-1. Универсальные напылительные укла- новки ионно-лучевого распыления
026 а	Учебно-научная лаборатория «Физических методов исследования»	23,0	4	Вибрационный магни- тометр. Установка измерения магнито-электрических свойств. Электронно- измерительные прибо- ры.

002	Учебно-научная лаборатория «Физики твердого тела»	40	8	Установка для измерения диэлектрических характеристик. Установка для измерения внутреннего трения. Компьютеры.
034	Лаборатория «Сегнетоэлектриков»	19,2	4	Установка для измерения внутреннего трения. Установка для измерения диэлектрических характеристик.-
031	Учебно-научная лаборатория «Сегнетоэлектриков»	70,0	12	Технологический участок керамической технологии
221	Лекционная	64,2	50	-
Филиал кафедры ОАО «Воронежсинтезкаучук»	Учебно-научная лаборатория	50,0	20	Производственное оборудование.
Филиал кафедры ОАО «Корпорация НПО «Риф»	Учебно-научная лаборатория	100	20	Производственное оборудование.
025	НИЛЭМЭ учебно-научная	95,9	5	Электронные микроскопы ЭМВ-100БР ЭМ-125 Электронограф ЭГ-100М Вакуумный пост ВУП-4, ВУП-2К Растровый электронный микроскоп BS-300 Вакуумный пост с безмасляными средствами откачки -2 шт.
032	НИЛЭМЭ учебно-научная	40,65	4	Электронный микроскоп ПРЭМ-200 Вакуумные установки: УВН-84-П1, УСУ-4 Оже-спектрометр – ОЭС-3

033	НИЛЭМЭ учебно-научная	37,38	5	Электронные микро- скопы ЭМВ-100АК ЭМ-125 Вакуумные посты: ВУП-5-2 шт
034	НИЛЭМЭ научная	11,6	1	Рентгеновский ди- фрактометр Дрон-4-07
01	НИЛЭМЭ научная	27,1	2	Установка импульсно- го фотонного отжига УОЛП-1
К-07	Лаборатория «Холодильная техника»	80	20	Лабораторные стенды Холодильный шкаф Холодильный ларь
К-08	Лаборантская	21	3	-
К-09	Помещение азотного отделения	90	4	Азотные станции: АЖА-004 ЗИФ-1002
К-02	Лаборатория «Физики низких температур»	37	20	Лабораторные стенды
К-03	Помещение гелиевого отделения	90	4	Станция Г-45
К-05	Лаборатория «Вакуумной техники»	37	10	Лабораторные стенды
К-01	Лаборатория научных исследований	16	2	Стенды научных ис- следований
К-14	Аспирантская	36	4	-
К-12	Преподавательская	12	2	-
К-11	Преподавательская	36	1	-

6. Характеристики социально-культурной среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций обучающихся

В университете сформирована социокультурная среда, созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Внеучебная работа со студентами способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

В университете разработаны и приняты «Концепция воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» и «План воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» с учетом современных требований, а также создания полноценного комплекса программ по организации комфортного социального пространства для гармоничного развития личности молодого человека, становления грамотного профессионала.

Приоритетными направлениями внеучебной работы в университете являются:

- профессионально-трудовое и духовно-нравственное воспитание. Эффективной и целесообразной формой организации профессионально-трудового и духовно-нравственного воспитания является работа в студенческих строи-

тельных отрядах. В рамках развития молодежного добровольческого движения студентами ВГТУ и учащимися колледжа создано объединение «Забота».

- патриотическое воспитание. Ежегодно, накануне Дня освобождения Воронежа от фашистских захватчиков, устраивается лыжный пробег по местам боев за Воронеж. Накануне Дня Победы ежегодно проводится легкоатлетический пробег (Алексеевка, Рамонь, Липецк, Р.Гвоздевка, Ямное, Склево).

- культурно-эстетическое воспитание. В университете создан и активно проводит работу культурный центр, в котором действуют 14 творческих объединений и 24 вокально-инструментальных ансамбля, проводятся самостоятельные фестивали художественного творчества «Золотая осень» и «Студенческая весна», фотовыставки «Мир глазами молодежи», фестиваль компьютерного творчества, фестиваль СТЭМов «Выхухоль» (с участием коллективов Украины, ЦФО и г. Воронежа), Татьянин день, Посвящение в студенты.

- физическое воспитание. В университете ежегодно проходят спартакиады среди факультетов и учебных групп, итоги которых подводятся на заседаниях Ученого совета университета в конце учебного года.

Ежегодно проводится конференция научных и студенческих работ в сфере профилактики наркомании и наркопреступности, конференция по пропаганде здорового образа жизни.

На каждом потоке среди студентов, отдыхающих в студенческом спортивно-оздоровительном лагере «Радуга», проводятся лектории областным медицинским профилактическим центром.

Университет принимает активное участие в проведении Всероссийской акции, приуроченной к Всемирному дню борьбы со СПИДом.

Развитие студенческого самоуправления.

Студенческое самоуправление и соуправление является элементом общей системы учебно-воспитательного процесса, позволяющим студентам участвовать в управлении вузом и организации своей жизнедеятельности в нем через коллегиальные органы самоуправления и соуправления различных уровней и направлений. Проводятся ежегодные школы студенческого актива: «Радуга», «ПУПС», «20 мая».

Для координации воспитательной работы в конкретных направлениях в университете созданы:

- совет по воспитательной работе ВГТУ;
- комиссия по профилактике употребления психоактивных веществ;
- студсовет студенческого городка на 9-м километре;
- культурный центр;
- спортивно-оздоровительный центр «Политехник»;
- студенческое научное общество;
- институт заместителей деканов по воспитательной работе;
- институт кураторов;
- штаб студенческих отрядов.

Таким образом, сформированная в университете социокультурная среда способствует формированию общекультурных компетенций выпускников (компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера).

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП

Оценка качества освоения обучающимися основных профессиональных образовательных программ включает: текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Освоение программы высшего образования, в том числе отдельной части или всего объема дисциплины, сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик.

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам и прохождения практик, результатов курсового проектирования, сдачи зачетов и экзаменов.

Формы, система оценивания, порядок, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся установлены в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом ВО по направлению 16.04.01 «Техническая физика», утвержденному приказом Министерства образования и науки № 1486 от 21 ноября 2014 г. Освоение программ ОПОП ВО завершается итоговой (государственной итоговой) аттестацией, которая является обязательной.

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

Организация промежуточного контроля определяется рабочей программой дисциплины и фондом оценочных средств по этой дисциплине, а также текущими образовательными задачами. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса и предусматривает проведение экзаменов, зачетов, зачетов с оценкой.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональным достижений поэтапным требованиям данной ОПОП созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Фонды оценочных средств формируются в соответствии с локальными нормативными документами ВГТУ. Фонды оценочных средств сформулированы в рабочих программах по каждой дисциплине, программах практик и государственной итоговой аттестации.

7.2. Фонды оценочных средств для проведения итоговой аттестации

Государственной итоговой аттестацией является защита выпускной квалификационной работы.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Целью государственной итоговой аттестации является определение сформированности компетенций и установ-

24 ление уровня подготовки выпускника

высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Основными задачами государственной итоговой аттестации являются: определение соответствия компетенций выпускника требованиям ФГОС и определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ регламентированы программой ГИА и соответствующим стандартом предприятия «Дипломное проектирование. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части» правила оформления выпускной квалификационной работы ВГТУ 2015, методические указания кафедры физики твердого тела для выполнения выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации магистрантов по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика» представлена отдельным документом.

8. Государственная итоговая аттестация выпускников

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

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.

Самостоятельная часть ВКР пред-

ставляет собой законченное исследо-

вание, свидетельствующее об уровне профессионально-специализированных компетенций автора.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе проведения государственной итоговой аттестации

ОК-1	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-2	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения
ОК-4	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовностью оценивать качество результатов деятельности
ОК-5	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-6	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
ОПК-1	способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (в соответствии с целями программы магистратуры)
ОПК-2	способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук
ОПК-3	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-4	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту
ПК-5	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-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ПК-7	готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов
ПК-8	способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций
ДПК-1	способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики твердого тела, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств
ДПК-2	способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах

В результате прохождения государственной итоговой аттестации студент должен:

Знать:

- современные проблемы прикладной физики по профилю подготовки; состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений физики в различных областях науки и техники; физические процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий; техническую и научную терминологию; основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов; правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования; методы математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных; методы ведения текущей научно-технической документации;

Уметь:

- проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований; применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области прикладной физики твердого тела; систематически работать над периодической научной литературой; критически осмысливать и обобщать изучаемый материал; грамотно и четко излагать свои мысли; ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных исследованиях; выполнить несложный монтаж или наладку измерительной и технологической аппаратуры; выполнять экспериментальные измерения конкретных изучаемых объектов; осуществлять графическое построение экспериментальных зависимостей, анализ и интерпретацию полученных результатов;

Сформировать профессиональ-

27но-значимые качества личности:

- способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований; готовность и способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области прикладной физики твердого тела.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач научно-исследовательской или производственно-технологической деятельности.

ВКР включает в себя:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;
- введение;
- литературный обзор;
- описание экспериментальной установки и методику приготовления образцов;
- результаты экспериментальных исследований и их обсуждения;
- заключение;
- список использованных источников.

Приложение 1. Аннотации рабочих программ дисциплин

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.01 «Философские проблемы технической физики»

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: изучение исторических этапов развития и философских проблем науки и технического знания с целью выработки историко-философского подхода к анализу современных научных проблем и путей развития науки и технического знания.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний основных особенностей научного метода познания; методологических теорий и принципов современной технической физики;
- формирование знаний истории развития и современных проблем технической физики, их философско-этического контекста, связей с другими разделами естествознания;
- выработка у студентов стратегии научного поиска; основные логические методы и приемы научного исследования;
- формирование умений осуществлять методологическое обоснование научного исследования; взаимодействовать со специалистами в других предметных областях; пользоваться историко-философским подходом при выборе путей решения научно-технических проблем; осуществлять поиск научно-технической и образовательной информации;
- развитие навыков владения методологией научных исследований: способностью работать в междисциплинарном коллективе; методами управления знаниями; приемами историко-философского анализа научных проблем и путей развития науки и технического знания.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-1	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-2	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 2

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.02 «Деловой иностранный язык»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины:

Приобретение коммуникативной компетенции, позволяющей будущим специалистам владеть элементарными навыками межкультурного профессионального общения и чтения научной литературы на английском языке

Задачи изучения дисциплины:

- формирование и совершенствование навыков чтения и понимания оригинальной литературы на английском языке по физике конденсированного состояния;
- системное повторение грамматического материала с функциональной направленностью объяснения и иллюстрацией грамматических явлений лексикой по широкому профилю направления «Техническая физика»;
- выработка у студентов приёмов и навыков реферирования и перевода текстов по специальности;
- ознакомление студентов с современной научной терминологией на английском языке и формирование базовых навыков говорения и аудирования на основе изученного материала;
- развитие умения самостоятельно совершенствовать знания по английскому языку.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-3	готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения
ОПК-4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.03 «Математическое моделирование в технической физике»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: изучение методов математического моделирования и описания моделей с использованием информационных технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о принципах моделирования физических процессов;
- формирование навыков использования математических подходов для моделирования физических процессов;
- ознакомление с современными подходами моделирования физических процессов;
- развитие самостоятельно совершенствовать навыки использования принципов моделирования физических процессов.

Перечень формируемых компетенций:

ОПК-2	способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук
-------	--

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 2

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.04 «Информационные технологии в технической физике»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование знаний в области современных информационных технологий, обосновать их роль в науке и образовании, сформировать навыки аналитической работы в среде новых информационных технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о современных информационных технологиях, использующихся в технической физике;
- получение навыков использования информационных технологий для решения прикладных задач.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-6	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
------	---

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 2

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.05 «Современные проблемы технической физики и альтернативной энергетики»

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: изучение передовых достижений, основных направлений, тенденций, перспектив и проблем развития современной технической физики и энергетики с целью выработки навыков оценки новизны исследований и разработок, освоения новых методологических подходов к решению профессиональных задач в области прикладной физики твердого тела.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний основных задач, направлений, тенденций и перспектив развития технической физики и энергетики, а также смежных областей науки и техники;
- формирование знаний передового отечественного и зарубежного научного опыта, достижений в области прикладной физики твердого тела;
- формирование умений оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований; предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в области технической физики;
- формирование навыков применения современной научной терминологии и основных теоретических и экспериментальных подходов в передовых направлениях технической физики, энергетики, микро- и нанoeлектроники.

Перечень формируемых компетенций:

ОПК-1	способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов
-------	--

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.06 «Введение в проектную деятельность»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: обучение работе в команде, в том числе в проектах для эффективной интеграции в рабочий коллектив, сокращения сроков выполнения проектов и получения требуемых результатов.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить с видами проектов и проектных продуктов, структурой проекта и алгоритмом работы над проектом; научить определять цель, ставить задачи, составлять и реализовывать план проекта; научить пользоваться различными источниками информации, ресурсами;

представлять проект в виде презентации, оформлять письменную часть проекта; знать критерии оценивания проекта, оценивать свои и чужие результаты; составлять отчет о ходе реализации проекта, делать выводы; иметь представление о рисках, их возникновении и преодолении;

- способствовать развитию творческих способностей обучающихся; развитию умения анализировать, вычленять существенное, связно, грамотно и доказательно излагать материал (в том числе и в письменном виде), самостоятельно применять, пополнять и систематизировать, обобщать полученные знания; способствовать развитию мышления, способности наблюдать и делать выводы;

- развивать у обучающихся сознание значимости коллективной работы для получения результата, роли сотрудничества, совместной деятельности в процессе выполнения творческих заданий; развивать способность к коммуникации.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-4	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности
ОК-5	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОПК-3	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

**Общая трудоемкость дисциплины
Форма итогового контроля**

**ЗЕТ: 2
по дисциплине: зачет**

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.07 «Проектная деятельность»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: подготовка инженерных лидеров, готовых к организационно-управленческой деятельности, связанной с выполнением междисциплинарных проектов в профессиональной деятельности, прогнозированию развития технологий и событий, коммуникации.

Задачи изучения дисциплины:

- развивать у обучающихся навыки коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления, способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;
- развивать навыки постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов, способность применять теоретические знания при выборе темы и разработке проекта, способность разрабатывать структуру конкретного проекта;
- развивать у обучающихся навыки работы в коллективе и организационно-управленческой работы.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-6	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
ОПК-5	способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовностью к профессиональному росту

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 2

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01 «Специальные вопросы микро- и нанотехнологий»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование у студента знаний, способствующих уверенной ориентации будущих магистров в области современной микро- и нанотехнологии, а также навыков в области создания новых наноразмерных объектов, наноструктур и наноструктурированных материалов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование специальных знаний по основным принципам нанотехнологий; основным типам объектов, получаемых с помощью нанотехнологий; основным физическим причинам, приводящим к изменению свойств объектов нанотехнологии по сравнению с объемными материалами; основным особенностям физических свойств наноструктурированных объектов; методам и технологиям создания наноструктурированных и наноразмерных объектов; основным тенденциям развития микро- и нанoeлектроники;

- формирование умения объяснить основные наблюдаемые эффекты в наноструктурах и наноматериалах с позиции фундаментальных физических взаимодействий; осуществить выбор методики и технологии при необходимости получения наноразмерных объектов или наноструктурированных материалов; качественно выбрать режимы технологического процесса для получения требуемых характеристик у формируемого наноструктурированного объекта; понимать физическую суть и разбираться в технологических аспектах новых методов и технологий, освоение которых потребуется в будущей профессиональной деятельности;

- обучение навыкам использования основных физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; прогнозирования структуры и свойств материалов исходя из анализа технологии их получения; анализа и систематизации новой информации, касающейся различных аспектов нанотехнологии и объектов её реализации.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-7	готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов
ДПК-2	способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02 «Физика полярных диэлектриков и устройства на их основе»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: теоретическая и практическая подготовка студентов в области физики диэлектриков и полярных нелинейных диэлектрических материалов к знанию закономерностей, определяющих влияние электрической поляризации материалов на их физические свойства, к освоению методов получения материалов, способов измерения их свойств, формирование у студентов универсальных, предметно-специализированных компетенций, способствующих уверенной ориентации в современном физическом материаловедении.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов знаний о структурных особенностях и методах получения полярных диэлектриков, о физических механизмах, обуславливающих появление новых свойств у спонтанно поляризованных материалов, о физических свойствах, проявляемых полярными диэлектрическими материалами, и об основных направлениях применения полярных диэлектриков в различных областях электронной техники.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-5	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
ДПК-1	способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики твердого тела, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.03 «Компоненты силовой электроники»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: ознакомление студентов с принципами функционирования устройств силовой электроники и их современной элементной базой; связь материаловедческой компоненты знаний студентов с компонентой, относящейся к задачам конструирования мощных электронных приборов и силовых устройств на их основе.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представлений об основных типах силовых полупроводниковых приборов, их характеристиках и физических принципах функционирования; представлений о современных направлениях развития современной силовой электроники и ее элементной базы;
- развитие способности осуществлять оптимальный выбор компонентов силовой электроники для силовых установок;
- выработку навыков организации процесса измерения статических и динамических характеристик элементов силовой электроники.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-5	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
ДПК-2	способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04 «Структурные и рентгенофазовые методы анализа»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование знаний о современных методах дифракционного и спектрального анализа материалов, подготовка к решению прикладных задач структурного анализа.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методов и приемов научного исследования, современных методов теоретического и экспериментального исследования структуры и состава материалов, их возможностей и границ применимости;
- теоретическое и практическое ознакомление с физическими принципами и устройством современного научно-исследовательского оборудования;
- выработка умения выбирать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование, провести интерпретацию результатов исследования.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ПК-7	готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.05 «Тонкопленочные материалы и устройства»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов систематических знаний о фундаментальных принципах, определяющих структуру и физические свойства тонких пленок, а также факторах, влияющих на изменение физических свойств твердых тел при переходе к тонкопленочному состоянию.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о методах получения тонких пленок металлов, полупроводников и диэлектриков; о закономерностях и механизмах роста тонких пленок; об особенностях физических явлений, наблюдаемых в тонких пленках; о размерном эффекте электрических, магнитных, механических свойств тонких пленок; о применении тонких пленок в электронике, вычислительной технике и приборостроении;

- формирование умения выбирать метод получения материала в тонкопленочном состоянии с требуемыми структурой и свойствами; выявлять факторы, влияющие на механизм роста и структуру формирующейся пленки;

- формирование навыков исследования физических свойств тонких пленок; эксплуатации приборов и оборудования современной физической лаборатории при получении и исследовании тонких пленок

Перечень формируемых компетенций:

ПК-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ДПК-2	способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 2

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.06 «Технология нанесения покрытий»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: освоение современных технологий упрочнения поверхности материалов.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с ролью поверхности в определении срока службы деталей машин и механизмов; изучение традиционных методов упрочнения поверхности; изучение высокоэнергетических технологий обработки материалов, ознакомление с современными состояниями в области технологий поверхностной обработки материалов

- формирование умения объяснить основные особенности методов нанесения покрытий; способности осуществить выбор методики и технологии при необходимости упрочнения поверхности материалов; понимать физическую суть и разбираться в технологических аспектах новых методов и технологий;

- формирование навыков работы на оборудовании, позволяющих модифицировать поверхность материалов упрочняющими покрытиями.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-5	способностью 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
ДПК-2	способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 4

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.07 «Основы проектирования устройств электронной техники и альтерна-
тивной энергетики»

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: получение знаний и представлений об основах проектирования систем альтернативной энергетики, включая термоэлектрические системы; формирование навыков в технике расчета основных типов систем электронной техники и альтернативной энергетики, в применении систем компьютерной алгебры при проектировании систем электронной техники.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о математических методах, используемых при расчете параметров термоэлектрических генераторов; методах расчета на прочность деталей аппаратуры; особенностях проектирования основных типов термоэлектрических генераторов;

- практическое ознакомление с техникой выполнения теплового, конструктивного и прочностного расчетов основных типов термоэлектрических систем; проектированием термоэлектрических систем;

- формирование навыков в составлении проектных заданий и технических проектов системы; выполнении макетного проектирования, моделировании и оптимизации систем электронной техники; применении систем компьютерной алгебры для оптимизации параметров проектируемых установок.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-8	способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций практические рекомендации по использованию полученных результатов
ДПК-1	способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики твердого тела, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 4

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01 «Термоэлектрические материалы и устройства на их основе»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование знаний физики термоэлектрических явлений, материалов, используемых в термоэлектрических устройствах, и подготовка к решению основных задач профессиональной деятельности в области разработки, получения и применения термоэлектрических генераторов и систем жизнеобеспечения.

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование знаний о структурных особенностях и методах получения термоэлектрических материалов, о физических свойствах термоэлектриков, о способах повышения термоэлектрической добротности материалов, методах расчета основных параметров термоэлектрических генераторов и холодильных устройств и об основных направлениях применения

Перечень формируемых компетенций:

ПК-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ДПК-1	способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики твердого тела, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Фотоэлектрические материалы и устройства на их основе»

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование научной основы для изучения особенностей оптических и фотоэлектрических явлений в полупроводниках, применяемых в современных оптоэлектронных приборах.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов понимания физических основ функционирования полупроводниковых оптоэлектронных приборов и способности применять методы расчета их характеристик, учитывая особенности приборов, изготовленных из различных полупроводниковых материалов;
- формирование готовности рассчитывать, моделировать и исследовать параметры и характеристики оптоэлектронных приборов;
- формирование навыков оценки и измерения параметров материалов и устройств квантовой и оптической электроники.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ДПК-1	способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики твердого тела, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 «Современные проблемы в изучении наноструктурированных материалов»

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов систематических знаний о фундаментальных принципах, определяющих структуру и физические свойства наноструктурированных материалов, а также влияющих на изменение физических свойств твердых тел при переходе к наноструктурному состоянию.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний об основных физических явлениях и основных законах физики наноструктурированного состояния, границах их применимости; методах получения наноструктурированных систем; механических свойствах полимерных композиционных материалов; физических свойствах функциональных наноструктурированных систем;

- развитие умений выбирать метод, режимы получения и условия формирования материалов в наноструктурированном состоянии; выявлять факторы, влияющие на механизм формирования и структуру композитов различного назначения; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий.

- развитие навыков исследования физических свойств наноструктурированных материалов; применения основных методов физико-математического анализа для исследования наноструктурированного состояния; анализа и систематизации новой информации, касающейся различных аспектов наноструктурированных материалов.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-5	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
ДПК-2	способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля

46по дисциплине: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 «Современные проблемы в изучении композиционных материалов»

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формировании у обучающихся наиболее общих представлений о современных устройствах из композиционных материалов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о конструкции и принципах функционирования элементов конструкций из перспективных композиционных материалов (ПКМ);
- формирование представлений о базовых технологиях и основных технологических операциях получения ПКМ и устройств на их основе

Перечень формируемых компетенций:

ПК-5	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
ДПК-2	способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Нано- микро- и оптомеханические системы»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся наиболее общих представлений о современной нано-, микросистемной технике и оптомеханических системах, их технологической базе, физических принципах работы элементов этих систем.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение физических процессов в сенсорных и актюаторных элементах микросистемной техники и технологических основ их изготовления; базовые технологий и основных технологических операций нано-, микро- и оптомеханических систем;

- развитие умений использовать сведения о физических принципах работы, характеристиках и параметрах нано- и микро- и оптомеханических систем; давать общую характеристику базовым технологиям нано- и микро- и оптомеханических систем.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ДПК-2	способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02 «Устройства из композиционных материалов»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: в формирование у обучающихся наиболее общих представлений о современных устройствах из композиционных материалов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о базовых технологиях и основных технологических операциях получения композиционных материалов и устройств на их основе;
- формирование умений критически оценивать достоинства, недостатки технологии получения композитных материалов и перспектив использования их в устройствах в качестве функционального материала;
- формирование навыков использования методов получения и исследования структуры и свойств композиционных материалов для элементной базы функциональной электроники.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ДПК-2	способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства электронной техники, работающие на новых физических принципах

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД. 01 «Введение в специальность»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний о эволюции содержания инженерной деятельности, развитию высшего технического образования в России и за рубежом, нормативных документов, предметной среде деятельности магистров направления «техническая физика», о перспективах развития нанотехнологий, силовой электроники и альтернативной энергетики.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представлений о типах профессий, этапах профессионального становления личности, эволюции содержания инженерной деятельности, развитии высшего технического образования в России и за рубежом; предметной среде деятельности магистров направления 16.04.01 «техническая физика»; основных представлениях о терминологии и перспективах развития нанотехнологий, силовой электроники и альтернативной энергетики.

-формирование навыков самостоятельного поиска информации в различных источниках; анализа и систематизации новой информации, касающейся различных аспектов нанотезнологий, силовой электроники и альтернативной энергетики.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-2	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-4	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности
ОК-6	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

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 2

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.В.02 «Технология предпринимательства»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний о роли и месте знаний по технологии предпринимательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представлений по основам инновационной деятельности, отличительным признакам инновационных проектов и их качественным результатам; принципам управленческого и бизнес-планирования научными и инновационными разработками, принципам эффективного управления временем; основным подходам к формированию команды проекта и мотивации персонала;

- формирование умений формулировать цели и задачи технологического проекта в соответствии с принципами SMART; проводить оценку конкурентного окружения при реализации технологического проекта, выявлять передовой опыт при реализации проектов в аналогичных областях; формировать команду для реализации проекта, эффективно распределять роли в команде, выявлять лидеров;

- получение навыков разработки планов-графиков реализации технологического проекта; выявления и возможных механизмов управления рисками технологического проекта; организации командной работы над технологическим проектом.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-4	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности
ОК-6	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
ОПК-3	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 2

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б2.В.01(У) «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: формирование и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, включая изучение современных программ для численного анализа данных и научной графики, систем автоматизированного проектирования, автоматизации работы с текстовыми документами, что является залогом успешного осуществления всех видов учебной и научно-исследовательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о приемах автоматизации в текстовом процессоре MS Word; основах работы в программах OriginLab, MathCad, Labview; приемах разработки интернет ресурсов, вебсайтов в современных конструкторах сайтов (wix.com, ucoz.ru);

- формирование умений использовать современные информационные технологии для поиска и анализа новой информации; самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ; автоматизированное редактирование текстовых документов; работать с пакетом программ MS Word, OriginLab, MathCad, MS Publishot, Lab view.

- развитие навыков работы в MS Word, OriginLab, MathCad, MS Publishot, Lab view; навыками самостоятельно повышать квалификацию работы с программным обеспечением; современными информационными технологиями для поиска и анализа новой информации.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-4	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности
ОК-5	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-6	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

ОПК-5	способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовностью к профессиональному росту
ПК-7	готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов
ПК-8	способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций практические рекомендации по использованию полученных результатов

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б2.В.02(У) «Научно-исследовательская работа»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: ознакомление, формирование и достижение студентом понимания сути физической проблемы, а также освоение методик проведения экспериментальных работ, в зависимости от выбранной студентом темы научно-исследовательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение методик проведения экспериментальных работ; правил эксплуатации научно-исследовательского и измерительного оборудования;
- получение знаний о методах анализа и обработки экспериментальных данных; физических и математических моделях исследуемых процессов и явлений; требованиях к подготовке научно-технической документации;
- формирование умения проводить поиск патентных и литературных источников по индивидуальной теме исследований с целью их дальнейшего использования при работе над магистерской диссертацией;
- формирование навыков анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; самостоятельного экспериментального или теоретического исследования в рамках поставленной задачи; анализа достоверности полученных результатов; сравнения результатов исследований с аналогичными отечественными и зарубежными результатами; анализа научной и практической значимости проводимых исследований; подготовки отчета в конце каждого семестра.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-1	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-4	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности
ОК-6	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

ОПК-1	способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов
ОПК-5	способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту
ПК-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ПК-8	8 способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций практические рекомендации по использованию полученных результатов

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 16

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б2.В.03(П) «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая)»

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы: теоретического анализа, экспериментального исследования и компьютерного моделирования физических процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- расширение представлений о современных проблемах прикладной физики по профилю подготовки; перспективах развития и использование достижений физики в различных областях науки и техники; физических процессах, используемых для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий.

- развитие умений проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований; применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области прикладной физики твердого тела.

- развитие умений и навыков разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований; готовность и способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области прикладной физики твердого тела.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-5	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-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ПК-7	готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов
ПК-8	способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций практические рекомендации по использованию полученных результатов

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 6

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б2.В.04(П) «Научно-исследовательская работа (НИР)»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: освоение методик проведения экспериментальных работ и получение необходимого задела в выполнении магистерской диссертации, в зависимости от выбранной студентом и утвержденной темы выпускной квалификационной работы.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о современных проблемах по тематике исследований по теме выпускной квалификационной работы; состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений в области тематики магистерской диссертации; современные модели физических явлений по теме магистерской диссертации.

- развитие умений проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований; применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области прикладной физики твердого тела.

- развитие умений и навыков разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований; готовность и способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области прикладной физики твердого тела.

- сформировать достаточный задел для написания магистерской диссертации.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-6	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
ОПК-1	способность к профессиональной эксплуатации современного научно-го и технологического оборудования и приборов

ОПК-5	способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту
ПК-6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ПК-7	готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов
ПК-8	способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций практические рекомендации по использованию полученных результатов

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 15

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б2.В.05(Пд) «Преддипломная практика»**

Направление подготовки 16.04.01 «Техническая физика»

Направленность Прикладная физика твердого тела

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2019

Цель изучения дисциплины: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы: проведение теоретического анализа и написание литературного обзора магистерской диссертации;

Задачи изучения дисциплины:

- развитие умений применять патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при работе над магистерской диссертацией; методы проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации научно-исследовательского и измерительного оборудования, используемого при выполнении выпускной квалификационной работы; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели исследуемых процессов и явлений;

- развитие умений и навыков анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме диссертации; анализ результатов исследований отечественных и зарубежных исследователей по теме диссертации; анализ научной и практической значимости запланированных исследований;

- сформулировать цель и задачи магистерской диссертации и составить программу её реализации;

- закрепление умений и навыков применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области прикладной физики твердого тела

Перечень формируемых компетенций:

ОК-1	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-2	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ПК-5	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-8	способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций практические рекомендации по использованию полученных результатов

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 9

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой