



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Школа естественных наук



## **ПРОГРАММА**

### **Государственной итоговой аттестации**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**03.04.02 Физика**

**Программа академической магистратуры**

**« Прикладная физика/Applied Physics»**

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Владивосток  
2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
Программы государственной итоговой аттестации

По направлению подготовки 03.04.02 Физика  
«Прикладная физика/Applied Physics»

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18 февраля 2016 г. № 12-13-235.

Рассмотрена и утверждена на заседании УС Школы естественных наук «28» января 2020 г. (протокол № 67-02-04/01)

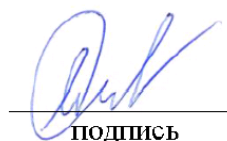
Руководитель ОП

Д.ф.-м.н., доцент



Огнев А.В.

И.о. заместителя директора Школы  
естественных наук по учебной и  
воспитательной работе

  
подпись

С.Г. Красицкая  
ФИО

## **Пояснительная записка**

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 03.04.02 Физика «Прикладная физика/Applied Physics» является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

### **Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

#### **Область профессиональной деятельности выпускника включает:**

Исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, освоение новых методов исследований основных закономерностей природы, всех видов наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур в государственных и частных научно-исследовательских и производственных организациях, связанных с решением физических проблем, в образовательных организациях высшего образования и профессиональных образовательных организациях, общеобразовательных организациях.

#### **Объекты профессиональной деятельности выпускника:**

Физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования; физические, инженерно-физические, биофизические, химико-физические, медико-физические, природо-охранительные технологии; физическая экспертиза и мониторинг.

#### **Виды профессиональной деятельности:**

- Научно-исследовательская;
- научно-инновационная;
- организационно-управленческая;
- педагогическая.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

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

- проведение научных исследований поставленных проблем;
- выбор необходимых методов исследования;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- работы с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках;

анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;

**научно-инновационная деятельность:**

применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;

разработка новых методов инженерно-технологической деятельности;

участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях;

обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий;

**организационно-управленческая деятельность:**

участие в организации научно-исследовательских и научно-инновационных работ, контроль соблюдения техники безопасности;

участие в организации семинаров, конференций;

составление рефератов, написание и оформление научных статей;

участие в подготовке заявок на конкурсы грантов и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов;

участие в организации инфраструктуры предприятий, в том числе информационной и технологической;

**педагогическая деятельность:**

подготовка и проведение семинарских занятий и лабораторных практикумов при реализации программ бакалавриата в области физики;

руководство научной работой в области физики обучающихся по программам бакалавриата.

**Требования к результатам освоения образовательной программы:**

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Выпускник, освоивший программы магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ (ОПК-3);

способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности (ОПК-4);

способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки (ОПК-5);

способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6);

способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики (ОПК-7).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1);

**научно-инновационная деятельность:**

способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности (ПК-2);

способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности (ПК-3);

**организационно-управленческая деятельность:**

способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции (ПК-4);

способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (ПК-5);

**педагогическая деятельность:**

способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать

теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики (ПК-6);

способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата (ПК-7).

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

### Показатели, критерии оценивания компетенций и шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-1 способностью творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокой степенью профессиональной мобильности	знает (пороговый уровень)	основные этапы становления научного знания	Может определять основные этапы становления научного знания	Понимает навыками определения основных этапов становления научного знания
	умеет (продвинутый)	связывать научные достижения с социокультурным контекстом	Может связывать научные достижения с социокультурным контекстом	Способен пользоваться навыками связывания научных достижения с социокультурным контекстом
	владеет (высокий)	навыками аналитической работы в общенаучной сфере	Обладает навыками аналитической работы в общенаучной сфере	Способен использовать навыки аналитической работы в общенаучной сфере
ОК-2, готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	знает (пороговый уровень)	основы организационно-управленческой деятельности в нестандартных ситуациях, включая вопросы профессиональной этики, организации производственных процессов и систем.	Обладает навыками организационно-управленческой деятельности в нестандартных ситуациях, включая вопросы профессиональной этики, организации производственных процессов и систем.	Способен к использованию основ организационно-управленческой деятельности в нестандартных ситуациях, включая вопросы профессиональной этики, организации производственных процессов и систем
	умеет (продвинутый)	принимать адекватные решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Обладает навыками принятия адекватные решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Способен принимать адекватные решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
	владеет (высокий)	знаниями в объёме, позволяющем вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком современном уровне и принимать адекватные решения в нестандартных ситуациях, а также владеет информацией о формах ответственности	Обладает знаниями в объёме, позволяющем вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком современном уровне и принимать адекватные решения в нестандартных ситуациях, а также владеет информацией о формах ответственности	Способен использовать знания в объёме, позволяющем вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком современном уровне и принимать адекватные решения в нестандартных ситуациях, а также владеет информацией о формах ответственности
ОК-3, умением работать в проектных междисциплинарных	знает (пороговый уровень)	особенности, специфику работы и способы руководства в междисциплинарных группах	Обладает навыками использования особенностей, специфики работы и способов руководства в междисциплинарных группах	Способен использовать особенности, специфику работы и способы руководства в междисциплинарных группах
	умеет	работать в проектных	Обладает навыками работы в проектных	Способен работать в проектных

командах, в том числе в качестве руководителя	(продвинутый)	междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя	междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя	междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя
	владеет (высокий)	навыками организации и руководства междисциплинарных проектов	Обладает навыками организации и руководства междисциплинарных проектов	Способен оперировать навыками организации и руководства междисциплинарных проектов
ОК-4, умением быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и выработать альтернативные варианты их решения	знает (пороговый уровень)	актуальные проблемы развития физики и нанотехнологий, приемы их выделения и способы освоения новых предметных областей	Обладает навыками поиска актуальных проблем развития физики и нанотехнологий, а также приемами их выделения и способами освоения новых предметных областей	Способен идентифицировать актуальные проблемы развития физики и нанотехнологий, использовать приемы их выделения и способы освоения новых предметных областей
	умеет (продвинутый)	выявлять противоречия, проблемы развития физики и нанотехнологий и выработать альтернативные варианты их решения	Обладает навыками выявления противоречий, проблем развития физики и нанотехнологий и выработки альтернативных вариантов их решения	Способен выявлять противоречия, проблемы развития физики и нанотехнологий и выработать альтернативные варианты их решения
	владеет (высокий)	навыками освоения новых предметных областей, выявления противоречий, проблем; нахождения альтернативных вариантов решения проблем в профессиональной деятельности на стыке разных предметных областей	Обладает навыками освоения новых предметных областей, выявления противоречий, проблем; нахождения альтернативных вариантов решения проблем в профессиональной деятельности на стыке разных предметных областей	Способен оперировать навыками освоения новых предметных областей, выявления противоречий, проблем; нахождения альтернативных вариантов решения проблем в профессиональной деятельности на стыке разных предметных областей
ОК-5, способностью генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	способы генерации идей в научной и профессиональной деятельности, в частности, в области физики и нанотехнологий	Обладает навыками поиска и разработки способов генерации идей в научной и профессиональной деятельности, в частности, в области физики и нанотехнологий	Способен найти и использовать способы генерации идей в научной и профессиональной деятельности, в частности, в области физики и нанотехнологий
	умеет (продвинутый)	использовать способы генерации идей в научной и профессиональной деятельности, в частности, в области физики и нанотехнологий	Обладает навыками использования способов генерации идей в научной и профессиональной деятельности, в частности, в области физики и нанотехнологий	Способен использовать способы генерации идей в научной и профессиональной деятельности, в частности, в области физики и нанотехнологий



	владеет (высокий)	способами генерации идей в научной и профессиональной деятельности, в частности, в области физики и нанотехнологий	Обладает способами генерации идей в научной и профессиональной деятельности, в частности, в области физики и нанотехнологий	Способен использовать способы генерации идей в научной и профессиональной деятельности, в частности, в области физики и нанотехнологий
--	----------------------	--	---	--

## **Структура государственной итоговой аттестации**

**Структура государственной итоговой аттестации** в обязательном порядке включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР)

Порядок подачи и рассмотрения апелляций по результатам государственных аттестационных испытаний процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) испытаний определяется согласно Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 05.04.2017 № 301, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 24.05.2019 № 12-13-1039.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) своем несогласии с результатами государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается обучающимся лично в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Информация о месте работе апелляционной комиссии доводится до студентов в день защиты ВКР.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом и доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае принятия решения об удовлетворении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию.

Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

### **Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистра физики должна быть представлена в форме рукописи на русском языке, оформленном в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001.

ВКР представляет собой законченную квалификационную работу, в которой содержится реферативная часть, отражающая общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельная исследовательская часть, выполненная индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в период прохождения производственной практики или выполнения научно-исследовательской работы. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, факультета, научных или производственных физических организаций.

Самостоятельная часть должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

Тематика и содержание должны соответствовать уровню знаний, полученных выпускником в объеме дисциплин, предусмотренных учебным планом. Тематика ВКР должна соответствовать направленности «Прикладная физика/Applied Physics», либо иметь смежный характер (в области физики, химии, нанотехнологий).

Темы ВКР формируются руководством профильной кафедры, на которой обучается магистрант (кафедра физики низкоразмерных структур). Возможно предложение тем ВКР со стороны потенциальных работодателей выпускников при условии, что научным руководителем темы ВКР будет являться научно-педагогический сотрудник ДВФУ.

Студенту может предоставляться право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. Для принятия решения о выборе или уточнении темы студент может предварительно консультироваться с потенциальным руководителем.

Руководитель ОПОП имеет право исключить из предложенного списка темы, не соответствующие уровню, направлению подготовки студентов, а также темы, выполнение которых приведет к нарушению требований образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Утверждение перечня тем ВКР осуществляется внутренними нормативными документами структурного подразделения ДВФУ и оформляется в виде выписки из протокола заседания кафедры, реализующей

настоящую ОПОП.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной работы определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации и методических рекомендаций УМО.

Для подготовки ВКР обучающемуся назначается научный руководитель и, при необходимости, консультант (консультанты) по подготовке ВКР. Руководитель обязан осуществлять личное руководство ВКР, в том числе:

- оказывать консультационную помощь студенту в определении окончательной темы ВКР, в подготовке плана ВКР, графика ее выполнения, в подборе литературы и фактического материала;
- содействовать студенту в выборе методик исследования;
- осуществлять систематический контроль за ходом выполнения ВКР в соответствии с планом и графиком ее выполнения;
- информировать руководителя ОПОА о случаях несоблюдения студентом графика выполнения ВКР;
- давать студенту квалифицированные рекомендации по содержанию ВКР;
- производить оценку качества выполнения ВКР в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями (в т.ч. в виде отзыва на ВКР).

Научный руководитель имеет право:

- выбрать удобную для него и студента форму организации взаимодействия, в том числе согласовать график подготовки ВКР и установить периодичность личных встреч или иных контактов;
- назначать соруководителя или научного консультанта ВКР из числа научно-педагогических работников организации или сторонних научно-педагогических работников, привлекаемых на условиях гражданско-правовых договоров;
- по результатам каждой встречи требовать соблюдения графика выполнения ВКР, а также объема выполняемых исследований.

При планировании учебного процесса на подготовку выпускной квалификационной работы должно предусматриваться определённое время, продолжительность которого регламентируется учебным планом по направлению подготовки 03.04.02 Физика, магистерская программа «Прикладная физика/Applied Physics».

Подготовка ВКР предусматривает следующие основные этапы:

- проведение научно-исследовательской работы;
- предъявление руководителю проекта ВКР (в том числе – путем презентации проекта ВКР на специально организованном семинаре);
- корректировка ВКР, в том числе – проведение в случае необходимости дополнительных и/или подтверждающих исследований;

- представление итогового вариант ВКР научному руководителю;
- рецензирование ВКР (с выдачей рецензии в письменной форме) и оценивание ее научным руководителем (с выдачей отзыва в письменной форме);
- публичная защита ВКР.

После завершения подготовки обучающимся ВКР научный руководитель представляет письменный отзыв о научной работе обучающегося (в процессе подготовки ВКР).

Для проведения рецензирования ВКР указанная работа направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо школы, либо организации, в которой выполнена ВКР. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет на кафедру письменную рецензию на указанную работу.

Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она может направляться нескольким рецензентам. В этом случае число рецензентов устанавливается решением руководства кафедры.

Рецензент обязан провести квалифицированный анализ основных положений рецензируемой ВКР, наличия собственной точки зрения, умения пользоваться методами научного исследования, степени обоснованности выводов и рекомендаций, адекватности средств достижения результатов, достоверности полученных результатов, их новизны и практической значимости. Рецензент может оценить степень сформированности у автора ВКР компетенций, предусмотренных ОС ВО ДВФУ по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКР.

Перед защитой ВКР указанная работа, оформленная в соответствии с правилами установленными Школой естественных наук ДВФУ, отзыв научного руководителя и рецензия передаются в ГЭК.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с утвержденным графиком проведения государственных аттестационных испытаний на заседании экзаменационной комиссии по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Защита начинается с доклада студента по теме выпускной квалификационной работы. Рекомендуемая продолжительность доклада - до 15 минут. По обоснованному решению аттестационной комиссии время доклада может быть изменено как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения длительности.

Студент должен излагать основное содержание своей ВКР свободно, не читая письменного текста. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

После завершения доклада члены экзаменационной комиссии задают

студенту вопросы как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

После окончания обсуждения студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента. После заключительного слова студента процедура защиты ВКР считается оконченной.

Решение экзаменационной комиссии об итоговой оценке основывается на оценках:

- руководителя за качество работы, степень ее соответствия требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе;
- рецензента за работу в целом, учитывая степень новизны, практической значимости и обоснованности выводов и рекомендаций, сделанных автором по итогам исследования; членов экзаменационной комиссии за содержание работы, её защиту, включая доклад, ответы на вопросы и замечания рецензента.

Защита ВКР оформляется протоколом, который подписывается членами экзаменационной комиссии, утверждается председателем ГЭК или его заместителем.

Защищенные ВКР электронной и бумажной версии (со всеми подписями и утверждающими визами) передаются на кафедру физики низкоразмерных структур, которые обеспечивают их сохранность в течение 5 лет.

### Критерии оценки результатов защиты ВКР

Оценка	критерии оценки результатов защиты ВКР
«отлично»	Выставляется на выпускную квалификационную работу, которая носит инновационный и/или исследовательский характер, имеет грамотно изложенный обзор литературы, логичное, последовательное изложение результатов исследования с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Работа должна иметь положительные отзывы научного руководителя и рецензента.
«хорошо»	Выставляется на выпускную квалификационную работу, которая носит инновационный и/или исследовательский характер, имеет грамотно изложенный обзор литературы, логичное, последовательное изложение результатов исследования с соответствующими выводами, но

	имеет недостаточный уровень анализа результатов. Работа должна иметь положительные отзывы научного руководителя и рецензента.
«удовлетворительно»	Выставляется на выпускную квалификационную работу, которая носит инновационный и/или исследовательский характер, но имеет поверхностный анализ результатов исследования, невысокий уровень теоретического обзора рассматриваемой темы, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные предложения и выводы. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются особые замечания по содержанию работы.
«неудовлетворительно»	Выставляется на выпускную квалификационную работу, которая не содержит анализа проведенных исследований, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях выпускающей кафедры. В работе нет выводов или они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания.

## Рекомендуемая литература для подготовки к государственной итоговой аттестации

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Лекции по физике: учебное пособие для вузов по естественнонаучным и техническим направлениям / Р. А. Браже. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. 319 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:731004&theme=FEFU>.
2. Электромагнетизм. Методы решения задач : учебное пособие / В. В. Покровский. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, 120 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668072&theme=FEFU>.
3. Афонский А.А. Электронные измерения в нанотехнологиях и в микроэлектронике [Электронный ресурс] / Афонский А.А., Дьяконов В.П. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 688 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63585.html> – ЭБС «IPRbooks».
4. Магнитные свойства нанодисперсных магнетиков / Л. Л. Афремов, В. И. Белоконь, Ю. В. Кириенко. Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2010. 118 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425988&theme=FEFU>.



5. Дробот П.Н. Нанoeлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Н. Дробот. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 286 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72141.html>
6. Витязь П.А. Наноматериаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.А. Витязь, Н.А. Свидунович, Д.В. Куис. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 512 с. — 978-985-06-2356-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35501.html>.
7. Сергеев Н.А. Физика наносистем [Электронный ресурс] : монография / Н.А. Сергеев, Д.С. Рябушкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 192 с. — 978-5-98704-833-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66410.html>
8. Элементарный учебник физики: [учебное пособие: в 3 т.] т. 2. Электричество и магнетизм / под ред. Г. С. Ландсберга. Москва: ШРАЙК, 1995. 479 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:103807&theme=FEFU>.
9. Магнитные материалы и элементы: учебник для вузов / А. А. Преображенский Москва: Высшая школа, 1976. 335 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663217&theme=FEFU>.
10. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Том II [Электронный ресурс] / У. Титце, К. Шенк. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 942 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/916>.
11. Метрология и радиоизмерения. Учебник для вузов / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков; Под ред. В.И. Нефедова. — М.: Высшая школа, 2007. 526 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4522&theme=FEFU>.
12. Методы квантовой теории магнетизма / С. В. Тябликов Москва: Наука, 1975. 527 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:341859&theme=FEFU>.

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Курс физики. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов заочного отделения высших учебных заведений / . — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2006. — 237 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51542.html>.
2. Кудреватых Н.В. Магнетизм редкоземельных металлов и их интерметаллических соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Кудреватых, А.С. Волегов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 200 с. — 978-5-7996-1604-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69622.html>

3. Астайкин А.И. Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Астайкин А.И., Помазков А.П., Щербак Ю.П. – Электрон. текстовые данные. – Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. – 405 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18440.html> – ЭБС «IPRbooks».
4. Метрология и радиоизмерения: Учеб.пособие для вузов / Б.В. Дворяшин. –М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 297 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385119&theme=FEFU>
5. Измерения в электронике: Справочник / В.А. Кузнецов, В.А. Долгов, В.М. Коневских и др.; Под ред. В.А. Кузнецова. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 512с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:413183&theme=FEFU>
6. Природа невоспроизводимости структуры и свойств материалов для микро- и нанoeлектроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Бодягин [и др.]. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 70 с. — 978-5-4487-0363-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79783.html>
7. Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений: Пер.с англ. – М.: Мир, 1990. – 535с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663154&theme=FEFU>
8. Берлин Б.В. Получение тонких пленок реактивным магнетронным распылением [Электронный ресурс] / Б.В. Берлин, Л.А. Сейдман. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2014. — 256 с. — 978-5-94836-369-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31877.html>
9. Беркин А.Б. Физические основы вакуумной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Беркин, А.И. Василевский. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 84 с. — 978-5-7782-2424-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45189.html>
10. Юрчук С.Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Моделирование наносистем методами молекулярной динамики [Электронный ресурс] : курс лекций / С.Ю. Юрчук. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 47 с. — 978-5-87623-663-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56067.html>
11. Юрчук С.Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Математическое моделирование фотолитографических процессов и процессов электронной литографии при создании субмикронных структур и структур с нанометровыми размерами [Электронный ресурс] : курс лекций / С.Ю. Юрчук. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 45 с. — 978-5-87623-662-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56066.html>
12. Датта С. Квантовый транспорт. От атома к транзистору [Электронный ресурс] / С. Датта. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных

исследований, 2009. — 532 с. — 978-5-93972-744-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16542.html>

13. Физика наноструктур [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Федоров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2014. — 131 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65342.html>

14. Неволин В.К. Зондовые нанотехнологии в электронике [Электронный ресурс] / В.К. Неволин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Техносфера, 2014. — 174 с. — 978-5-94836-382-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26894.html>

15. Величко А.А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Величко, Н.И. Филимонова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 227 с. — 978-5-7782-2534-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45105.html>.