

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»


ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теоретической физики и нанотехнологий



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

 Е.И. Скафа
апреля 2020 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

Профиль подготовки:

Образовательная программа: бакалавриат

Квалификация: академический бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета

А.А. Фоменко

«15» апреля 2020 г.

МП



Программа Государственной Итоговой Аттестации составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 28 сентября 2016 г. № 987; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 28.03.03 Наноматериалы, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчики:

Профессор кафедры
теоретической физики и нанотехнологий
Профессор кафедры
теоретической физики и нанотехнологий

А.Г.Петренко

Н.П.Иваницын

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий

Протокол №15 от «02» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

В.Н.Варюхин

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 5 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

В.Н.Котенко

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника ДонНУ к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, заявленного направления подготовки.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации, допускаются лица, в полном объеме успешно завершившие освоение основной образовательной программы по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в Государственную итоговую аттестацию, выпускнику ДонНУ выдается диплом об образовании с присвоением определенной квалификации.

Государственная итоговая аттестация для выпускников, оканчивающих обучение по образовательной программе бакалавриата, направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы включает в себя государственный экзамен по физике конденсированного состояния и защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

Реализуется на физико-техническом факультете кафедрой теоретической физики и нанотехнологий.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	28.03.03 Наноматериалы	
Профиль		
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	академический бакалавр	
Количество содержательных модулей		
Блок учебного плана	Государственная итоговая аттестация	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)		
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	6	6
Год подготовки	4	4
Семестр	8	
Количество часов	216	216
- лекционных		
- практических, семинарских		
- лабораторных		
- самостоятельной работы	216	216
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,		
в т.ч. аудиторных		

Местом проведения Государственной итоговой аттестации могут быть учебно-научные лаборатории кафедры теоретической физики и нанотехнологий физико-технического факультета Донецкого национального университета.

3. ОПИСАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цели и задачи.

Цель государственной итоговой аттестации - установление уровня подготовки выпускника по направлению 28.03.03 Наноматериалы к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта

Задача государственной итоговой аттестации - установление наличия профессиональной компетентности выпускников, выявление уровня подготовленности выпускников к выполнению профессиональных задач в установленных стандартом видах деятельности.

На Государственной итоговой аттестации проверяется сформированность следующих компетенций (в соответствии с ГОС ВПО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы и основной образовательной программой высшего образования направления подготовки 28.03.03 Наноматериалы :

а) общекультурные компетенции (ОК):

способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК- 8);

способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-10);

способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-11);

способность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-12);

способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-13);

способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК- 14);

готовность к реализации прав и соблюдению обязанностей гражданина, к граждански взвешенному и ответственному поведению (ОК-15).

б) общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых

профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

способность применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием (ОПК-4);

способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-5);

способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-6);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-7);

способность применять навыки сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ОПК-8);

способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-9);

способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-10).

в) профессиональными компетенциями (ПК):

научно-исследовательская и проектная деятельность:

способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем (ПК-1);

способность использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействии наноматериалов и наносистем с окружающей средой (ПК-2);

способность применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики изделий из наноматериалов и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания (ПК-3);

способность применять навыки использования (под руководством) методов моделирования, оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств наноматериалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-4);

научно-инновационная деятельность:

способность применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных и углеродных) природы (твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных), включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, для решения производственных задач, владением навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения (ПК-5);

способность применять навыки использования технологических операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации основных типов наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы (твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных), включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, а также изделий на их основе и процессов получения с элементами экономического анализа и учетом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-6);

способность применять навыки использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов получения и свойств нанообъектов (кластеров, наночастиц, фуллеренов, нанотрубок), наносистем, наноматериалов и изделий из них (ПК-7);

организационно-управленческая деятельность:

способность применять основы общего и производственного менеджмента и использовать их в профессиональной деятельности, навыки анализа научно-исследовательской работы как объекта управления, проведения стоимостной оценки НИР (ПК-8);

способность применять основы высокотехнологичного инновационного менеджмента, в том числе малого бизнеса, готовностью к их применению в профессиональной деятельности (ПК-9);

способность применять навыки в организации и техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы научных коллективов, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности процессов получения и применения разрабатываемых материалов (ПК-10).

Задачи профессиональной деятельности выпускника.

Бакалавр по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

научно-исследовательская деятельность:

освоение методов научных исследований;

освоение теорий и моделей;

участие в проведении физических исследований по заданной тематике;

сбор и анализ данных о существующих типах и марках наноматериалов и наносистем, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;

проектная деятельность:

освоение методов инженерно-технологической деятельности,

проектирование методик научных исследований;

участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов, проведению расчетов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору наноматериалов и наносистем, оценке эксплуатационных характеристик с помощью комплексного анализа структуры и физико-механических, коррозионных и других свойств, устойчивости к внешним воздействиям;

научно-инновационная деятельность:

освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности;

освоение методов инженерно-технологической деятельности;

участие в обработке и анализе полученных данных с помощью современных информационных технологий;

организационно-управленческая деятельность:

знакомство с основами организации и планирования физических исследований;

участие в информационной и технической организации научных семинаров и конференций;

участие в написании и оформлении научных статей и отчетов.

3.1 Описание Государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в один этап, устно, по билетам. Каждый билет содержит 10 тестовых заданий и одну задачу, типы которых указаны в разделе 4 настоящей программы.

Длительность устного ответа на экзамене не должна составлять более 30 минут.

Нормативный срок подготовки выпускника к ответу на Государственном экзамене – 60 минут.

Цель проведения экзамена – проверка сформированности компетенций и готовности к выполнению задач профессиональной деятельности, определенных в ГОС ВПО по данному направлению подготовки в рамках освоения соответствующей образовательной программы.

Теоретические вопросы к итоговой аттестации

Далее приведены теоретические вопросы для проведения итоговой аттестации. Вопросы содержат понятия, факты и методы, знание которых должен продемонстрировать студент на экзамене. При ответе по билету необходимо знать также все понятия и утверждения, касающиеся теоретических вопросов и решения задач. Вопросы разделены по учебным дисциплинам.

1. КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

1. Основания квантовой механики. Волновая функция, среднее значение физической величины. Операторы координаты и импульса, коммутационные соотношения.

Гамильтониан, стационарное уравнение Шредингера. Дискретный и непрерывный спектр, связанные и несвязанные состояния квантовых систем.

2. Одномерное движение. Гамильтониан свободного движения в одном измерении, волновая функция, энергия и импульс. Длина волны де Бройля. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме, энергии и волновые функции. Отражение и прохождение от потенциальных барьеров (Туннельный эффект).

3. Движение в поле центральных сил. Кулоновское поле. Радиальная и угловая части волновой функции.

4. Системы из одинаковых частиц. Фермионы и бозоны. Свойства волновой функции. Координатная и спиновая части для невзаимодействующих фермионов. Синглетное и триплетное состояния.

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА, СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Статистическое распределение.

2. Вычисление средних физических величин в классической физике. Статистическая независимость.

3. Равновесные состояния и равновесные процессы. Работа. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.

4. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Характерные скорости распределения Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

5. Распределение энергии по степеням свободы. Теплоемкость. Классическая и квантовая теория теплоемкости. Формула Дебая.

6. Излучение абсолютно черного тела. Формула Планка.

3. ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. Элементы теории симметрии.
2. Дефекты кристаллической решетки (точечные, линейные, поверхностные, объемные).
3. Дислокации в кристаллах, источники дислокаций.
4. Термодинамика решетки. Уравнение состояния твердого тела.
5. Поверхность Ферми.
6. Кинетическое уравнение. Электропроводность и теплопроводность.
7. Механические свойства кристаллов и методы их оценки (твердость, пластичность, упругость).
8. Фазовые переходы I и II рода. Правило фаз Гиббса. Структурные фазовые переходы в реальных кристаллах.
9. Ядерный магнитный резонанс.
10. Электронный парамагнитный резонанс.

4. НАНОМАТЕРИАЛЫ

1. Технологии, основанные на физических процессах:

- 1.1 Методы физического осаждения из паровой фазы.
- 1.2 Термическое испарение.
- 1.3. Магнетронное распыление.
- 1.4 Лазерные методы.

2. Технологии, основанные на химических процессах:

- 2.1 Химическое осаждение из паровой фазы (CVD).
- 2.2 Золь-гель процесс.

5. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ

1. Электронная микроскопия.
2. Просвечивающая, растровая электронная микроскопия.
3. Спектральные методы исследования.
4. Масс-спектрометрия.
5. Сканирующие зондовые методы.

Типы задач

Экзаменационный билет на государственной итоговой аттестации состоит из двух частей. Первая (тестовая) часть содержит 10 тестовых заданий. На каждый вопрос из первой части предлагается три варианта ответа, обозначенных буквами, причём верным является только один из вариантов ответа. Среди вариантов ответов необходимо найти наиболее правильное и полное теоретическое положение, фрагмент формулировки, тезис, отвечающий требованиям, заданным в условии.

Вторая (творческая) часть задания содержит задачу, требующую развернутого ответа, пояснения, исследования ситуации, выполнения расчетов или применения других практических навыков. Цель этой части задания – выявление глубины теоретических и практических знаний студента, понимания им сути изученного материала, умения применять знания в практических расчетах, анализировать и исследовать результаты расчетов.

3.2 Подготовка и защита ВКР

В начале 4 курса студент согласовывает с научным руководителем тему ВКР, тема утверждается на заседании кафедры, научный руководитель разрабатывает задание для выполнения ВКР, в котором указаны тема, исходные данные к работе (цели), содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, которые необходимо разработать), перечень графического материала, консультанты, календарный план выполнения ВКР. Далее, в рамках научно-исследовательской работы, студент занимается подготовкой ВКР в соответствии с календарным планом и периодически отчитывается перед руководителем. Завершающей стадией подготовки бакалавров является преддипломная практика длительностью 4 недели, в течение которой происходит доработка и оформление, подготовка к защите ВКР. Не позднее, чем за 3 недели до защиты, работа в твёрдом переплете должна быть предоставлена на выпускающую кафедру.

В учебном плане на подготовку и защиту ВКР отводится 6 ЗЕ, 216 часов. Проводится защита на последней 42 неделе обучения по заранее утвержденному расписанию. Защита ВКР (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. оцениваются по системе, которая действует в ДонНУ («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», по 100-балльной шкале, а также по шкале ECTS) и объявляются в тот же день, после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Для раскрытия содержания ВКР студенту предоставляется не более 20-ти минут, после доклада студент отвечает на вопросы членов государственной аттестационной комиссии. Вопросы могут касаться как темы выполненной работы, так и носить общий характер в пределах содержания учебных дисциплин (модулей) направления подготовки и профиля. С разрешения председателя государственной комиссии вопросы могут задавать все присутствующие на защите. Далее объявляется содержание отзыва. Защита заканчивается предоставлением студенту заключительного слова, в котором он высказывает свое мнение по замечаниям и рекомендациям, которые задавались во время обсуждения работы.

Цель защиты ВКР – проверка сформированности компетенций и готовности к выполнению задач профессиональной деятельности, определенных в ГОС ВПО по данному направлению подготовки в рамках освоения соответствующей образовательной программы.

Правила оформления ВКР

1. Поля: верх – 2 см., низ – 2 см., слева – 3 см., справа – 1,5 см.
2. Шрифт: 14 кег. Times New Roman, интервал – 1,5 (или их аналоги в издательской системе LaTeX).
3. Отступ: 1,25 без пропусков между абзацами, выравнивание текста по ширине.
4. Нумерация страниц в правом верхнем углу.
5. Содержание, введение, каждая глава (или раздел), заключение, список использованных источников, приложения начинаются с новой страницы, пишутся заглавными жирными буквами с выравниванием по центру.
6. Параграфы (пункты) внутри главы (раздела) отделяются от текста одним пробелом до названия пункта и после его названия. Пункты пишутся строчными жирными буквами, располагаются с абзаца. В конце названия точка не ставится.
7. Подпункты пишутся строчным жирным курсивом. После названия подпункта ставится точка и на этой же строчке начинается текст.

Порядок брошюирования ВКР:

- в работу вшиваются:

- 1) Титульный лист
- 2) Содержание
- 3) Перечень условных сокращений (при необходимости)
- 4) Введение

- 5) Раздел 1 с пунктами и подпунктами (Глава 1 с параграфами)
- 6) Раздел 2 с пунктами и подпунктами (Глава 2 с параграфами) ...
- 7) Заключение
- 8) Список используемых источников
- 9) Приложения

- в работу вкладываются:

- 1) задание на выполнение ВКР;
- 2) аннотация на русском и английском языках;
- 3) отзыв научного руководителя;
- 4) отчет о проверке на наличие заимствований.

Рекомендуемое содержание доклада и критерии оценивания Содержание доклада на защите ВКР обязательно должно включать:

- фамилию, имя, отчество исполнителя работы;
- название работы;
- фамилию, имя, отчество научного руководителя, его ученую степень и должность (с указанием кафедры);
- актуальность и основные цели работы;
- основные результаты, полученные в работе;
- выводы, перспективы продолжения работы;
- описание возможностей внедрения результатов работы.

Для обоснования актуальности исследования обычно приводят историю возникновения проблемы и способы применения результатов работы. Историческая справка является анализом обзора литературы по теме исследования и содержит фамилии авторов и их основные результаты, предшествующие, лежащие в основе или аналогичные полученным в ВКР.

В процессе защиты можно также отметить решенные в процессе подготовки ВКР задачи, прокомментировать выбор и реализацию методов исследования.

Для оформления доклада на защите ВКР традиционно используют компьютерную презентацию.

После окончания защиты, ответов на вопросы, оглашения отзыва руководителя комиссия на закрытом заседании обсуждает ее результаты и принимает решение: об оценке работы по национальной, 100-бальной и шкале ECTS.

При оценивании полученных студентами теоретических и практических результатов при выполнении работы учитываются следующие критерии:

- качество выполненной работы. (работоспособность разработки, требуемая функциональность, оформление отчетности о выполненной работе в соответствии с требованиями);
- выполнение отдельных этапов и работы в целом в установленные сроки;
- теоретическая подготовка (уровень ответов на контрольные вопросы);
- инициативность исполнителя (отношение к выполнению работы, посещаемость консультаций и текущих отчетных мероприятий: конференций, предзащит);
- проявление творческих способностей исполнителем (личный вклад студента в работу).

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1 Критерии оценивания Государственного экзамена

Каждый правильный ответ на вопрос из первой (тестовой) части билета оценивается в 6 баллов. Каждый ответ на вопросы из второй (творческой) части билета оценивается от 0 до 40 баллов по следующим критериям:

Баллы	Критерии оценивания
0-10	Ответ, в котором допущены грубые ошибки при изложении теоретического материала или в практических расчётах. При отсутствии ответа выставляется 0 баллов.
11-20	Неполный ответ, ответ без чёткого указания причин и следствий, с ошибками в изложении материала или практических расчетах.
21-30	Полный, но недостаточно логичный или обоснованный ответ на вопрос, с несущественными ошибками в изложении материала и практических расчетах.
31-40	Полный, чёткий, логичный и обоснованный ответ на вопрос оценивается в 40 баллов. Оценка может быть снижена за неточности в формулировках и вычислениях.

Таким образом, максимальное количество баллов за выполнение первой части задания составляет **60** баллов, за выполнение второй части задания – **40** баллов. Следовательно, максимальное количество баллов, полученных на вступительном испытании, составляет **100** баллов.

Члены и председатель государственной аттестационной комиссии имеют право задавать уточняющие и дополнительные вопросы по настоящей программе. Ответы на дополнительные и уточняющие вопросы влияют на полноту раскрытия соответствующего теоретического вопроса или решения задачи и количество набранных за это задание баллов. Количество баллов за экзамен вычисляется путём суммирования баллов, набранных за все задания из билета. Результаты государственного экзамена оцениваются по системе, которая действует в ДонНУ («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», по 100-балльной шкале, а также по шкале ECTS) и объявляются в тот же день после закрытого заседания аттестационной комиссии.

Соответствие шкал оценивания, принятое в ДонНУ

Оценка ECTS	Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по государственной шкале
A	90-100	5 (отлично)
B	80-89	4 (хорошо)
C	75-79	
D	70-74	
E	60-69	3 (удовлетворительно)
FX	35-59	2 (неудовлетворительно)
F	0-34	

7. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации:

Государственная итоговая аттестация проводится в компьютерном классе №304. Оснащен комплектом учебной мебели на 28 посадочных мест, комплектом рабочего места преподавателя, доской меловой, компьютерами в комплекте (10 шт), 1 сетевым коммутатором, 1 wi-fi роутером, 1 мультимедийный проектор, 1 экран переносной.

8. Рекомендованная литература

№	Наименование	Кол-во	Наличие
---	--------------	--------	---------

п/п		экземпляров в библиотеке ДонНУ	электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Милославский А. Г. Конспект лекций по курсу «Основы процессов микро- и нанотехнологий». – Донецк: ДонНУ, 2018. – 246 с.	2	
2.	Терехов С. В. Физика нанообъектов: [учебное пособие] / С. В. Терехов, В. Н. Варюхин; ГОУ ВПО «ДонНУ» - Донецк: ДонНУ, 2013. – 418 с.	3	+
3.	Безус А. В. Подготовка, структура и оформление курсовых работ, дипломных работ бакалавров, дипломных работ специалистов, магистерских диссертаций: Учебно-методическое пособие для студентов физико-технического факультета/ Сост.: А. В. Безус. – Донецк: ДонНУ, 2018.– 64с.	1 (В метод кабинете кафедры комн.256)	
Дополнительная литература			
4.	Нанотехнологии и специальные материалы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140140 - Техн. физика / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова; под ред. Ю. П. Солнцева. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2009. – 334, [1] с.	1	
5.	Нанотехнологии: азбука для всех / Н. С. Абрамчук, С. М. Авдошенко, А. Н. Баранов и др.; под ред. Ю. Д. Третьякова. – 2-е изд. – Москва: Физматлит, 2009. – 365 с.	4	
6.	Головин Ю. И. Введение в нанотехнику. – М.: Машиностроение, 2007. – 493 с.	2	
7.	Методические указания к лабораторным работам по спецкурсу «Теория и методы структурного анализа (для студентов специальности 6.040203)» / А.Н. Троцан, С. В.Чертопалов, Г.В. Тимофеева. – Донецк: ДонНУ, 2013. – 94 с.	11	
8.	Фостер Л. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности / Л. Фостер; пер. с англ. А. В. Хачоян. – М.: Техносфера, 2008. – 349 с.	2	
9.	Ковшов А. Н. Основы нанотехнологии в технике: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных пр-в"; "Автоматизированные технологии и пр-ва" / А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров, И. М. Ибрагимов. – Москва: Академия, 2009. – 239 с.	2	

9. Информационные ресурсы (с указанием названия и полного электронного адреса)

- 1 <http://donnu.ru/> – сайт ДонНУ.
- 2 <http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДонНУ.
- 3 <http://elibrary.ru> – научная библиотека.
- 4 <http://mondnr.ru/> – МОН ДНР.

10. Программное обеспечение:

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: FreeLab, Scilab, Free Pascal, Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF

Образец оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
 ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
 Государственное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физико-технический факультет

Кафедра _____

Направление подготовки 03.04.02 Физика

К защите допустить:

Зав. кафедрой _____

название кафедры

подпись уч. степень, звание Ф.И.О.

« _____ » _____ 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему: _____

Студент: _____

(полностью фамилия, имя, отчество, подпись)

Научный руководитель: _____

(ученая степень, звание, Ф.И.О., подпись)

Работа представлена на кафедру « ____ » ____ 20__ г. рег. № _____

(подпись
принявшего)

Образец билета

ГОУ ВПО Донецкий национальный университет
Физико-технический факультет
Кафедра теоретической физики и нанотехнологий
Государственная итоговая аттестация
Государственный экзамен

Направление подготовки:
Программа подготовки:

28.03.03 Наноматериалы
Бакалавриат

Билет №1
Тестовое задание

1. Как ориентированы спины ферромагнетика соседних атомов в основном состоянии?
А) параллельные; Б) антипараллельны; В) ориентированы под углом друг к другу
2. Каким средним размером зерна характеризуются субмикрорекристаллические материалы?
А) $1 < d < 100$ нм; Б) $100 < d < 1000$ нм; В) $d > 1000$ нм;
3. Какое физическое явление положено в основу определения понятия «удельная поверхность»?
А) электропроводность; Б) магнитострикция; В) адсорбция;
4. Какой физический смысл имеет дебаевская характеристическая температура?
А) температура, при которой возбуждаются все моды в кристалле;
Б) температура, отделяющая низкотемпературную область колебательного спектра от высокотемпературной;
В) температура, ниже которой проявляются квантовые эффекты, а выше - действует классическая теория;
5. Чем определяется ширина разрешенной зоны и количество уровней в ней?
А) кристаллографической решеткой; Б) размерами атомов; В) количеством атомов в кристалле;
6. Чем обусловлен ферромагнетизм вещества?
А) нулевым значением обменного интеграла;
Б) отсутствием областей спонтанной намагниченности;
В) спиновыми магнитными моментами некомпенсированных электронов атомов
7. Подберите рентгеновское излучение, оптимальное для структурных исследований железо-углеродистых сплавов ($Z_{Fe}=26$):
А) $Ni K_{\alpha}$ $Z_{Ni}=28$; Б) $Cu K_{\alpha}$ $Z_{Cu}=29$; В) $Cr K_{\alpha}$ $Z_{Cr}=24$;
8. Что такое экситонные состояния в кристалле?
А) поле, возбуждающееся движением электрических зарядов и его изменением в пространстве и по времени;
Б) дискретные микрочастицы, распределенные определенным образом в вакууме, плотности и связанные с их движением микротоки плотности;

В) возбужденное состояние непроводящего кристалла, который характеризуется единым непрерывным векторным квантовым числом - квазиимпульсом, все остальные квантовые числа - дискретные.

9. Как влияет повышение температуры на дифракционную картину?

- А) смещаются линии дифракции;
- Б) уменьшается интенсивность линий, увеличивается фон;
- В) не влияет;

10. Какие задачи структурного анализа можно решить методом вращения?

- А) определить симметрию кристалла;
- Б) определить ориентирование кристалла;
- В) определить размеры и тип элементарной ячейки;

Творческое задание (задача)

В лаборатории методом термического испарения-осаждения получена партия пленок германия. Электронограмме пленок - точечная. Три рефлексy, ближайшиe к следу первичного пучка, образуют с ним параллелограмм, радиусы-векторы которого $r_1 = 8,5$ мм, $r_2 = 15$ мм, $r_3 = 8,5$ мм. Дифракционная постоянная электронного микроскопа $C = 1,736$ нм • мм. Сделайте вывод о кристаллическом состоянии пленки. Определите ее кристаллографическую ориентацию. Сделайте вывод об однозначности установленной ориентации.

Утверждено на заседании Ученого совета
физико-технического факультета
Протокол №4 от 20 декабря 2019 г.

Декан физико-технического факультета

Фоменко С.А.

Заведующий кафедрой ТФ и НТ

Варюхин В.Н.