

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Башкирский государственный педагогический университет  
им. М.Акмуллы»

ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
выпускников по направлению  
03.03.01 Прикладная математика и физика  
(уровень бакалавриата)  
направленность (профиль) «Физика наносистем и математическое  
моделирование»

Уфа - 2021

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО уровня высшего образования по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015г. №158 Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 636 от 29.06.2015.

### **Цели и задачи итоговой государственной аттестации**

Государственные итоговые испытания нацелены на определение теоретической и практической подготовленности бакалавров по направлению подготовки 03.03.01 Прикладная математика и физика (уровень бакалавриата), направленность (профиль) «Физика наносистем и математическое моделирование» к выполнению профессиональных задач, установленных действующим ФГОС ВО, и к продолжению образования в магистратуре.

### **Компетентностная модель выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает исследовательскую, аналитическую, проектную, опытно-конструкторскую, инновационную, производственно-технологическую и организационно-управленческую деятельность в различных областях науки, техники, технологии, использующую подходы, модели и методы математики, физики и других естественных и социально-экономических наук.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, природные и социальные явления и процессы; объекты техники, технологии и производства; модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

научно-исследовательская.

Программа бакалавриата сформирована в зависимости от видов учебной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

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

проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам ( этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках своей предметной области в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований;

участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий;

сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий;

участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в своей предметной области;

участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований;

участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок;

участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей;

**Компетенции выпускника и формы проверки их сформированности  
в рамках процедуры итоговой государственной аттестации**

Компетентностная характеристика выпускника	Формы проверки на ГИА	
	По среднеарифметической оценке за ФПА	Оценка на защите ВКР
Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):		
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);	+	Текст ВКР, доклад
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);	+	Ответы на вопросы ГЭК
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);	+	Обзор литературы, введение, обоснование методов
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4 );	+	Обзор литературы, методическая / теоретическая глава
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);	+	Презентация доклада
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);	+	Презентация доклада
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	+	Текст ВКР, доклад
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);	+	Методическая глава ВКР

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты <sup>1</sup> в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).	+	Методическая глава ВКР
Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):		
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);	+	Практическая глава
способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности (ОПК -2);	+	Текст ВКР, доклад
способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации (ОПК -3);	+	Текст ВКР
способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов (ОПК -4);	+	Текст ВКР, доклад
способностью логически точно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, формулировать свою точку зрения, владением навыками ведения научной и общекультурной дискуссий (ОПК -5);	+	доклад
способностью представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов (ОПК -6).	+	Текст ВКР, доклад
Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):		
<b>Научно-исследовательская деятельность:</b>		
способностью планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования (ПК-1 );	+	методическая / теоретическая глава
способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения) (ПК-2);	+	Доклад на защите, ответы на вопросы

способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области (ПК-3);	+	методическая / теоретическая глава, практическая глава
способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов (ПК-4);		методическая / теоретическая глава, практическая глава

## **Формы государственной итоговой аттестации**

Итоговая государственная аттестация бакалавра по направлению 03.03.01 «Прикладные математика и физика» направленность (профиль) Физика наносистем и математическое моделирование включает

защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Аттестационные испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации выпускника, соответствуют основной образовательной программе высшего образования, которую он освоил за время обучения.

## **ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР)**

### **Характеристика работы**

Обязательной составляющей итоговой аттестации для выпускников бакалавров является защита выпускной квалификационной работы (ВКР). ВКР представляет собой законченный научный труд, содержащий результаты теоретического и эмпирического изучения проблемы. Она выполняется на заключительном этапе обучения, представляет собой самостоятельную научно-исследовательскую разработку и решение выпускником актуальной проблемы по интересующей его теме. ВКР является закономерным итогом целенаправленной подготовки студента к профессиональной деятельности и должна отражать уровень сформированности исследовательских умений выпускника, степень его готовности к решению профессиональных задач. Защита ВКР осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии. По ее результатам выставляется оценка.

Целью ВКР является установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Минобрнауки России и основной образовательной программы.

Тематика ВКР разрабатывается кафедрой прикладной физики и нанотехнологий, а также базовыми предприятиями и институтами принимающими участие в реализации основной образовательной программы подготовки бакалавра, и утверждается университетом. Тема ВКР утверждается в начале седьмого семестра.

Тема ВКР должна быть посвящена актуальным с точки зрения современной науки вопросам и сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы и центральная проблема. Содержание ВКР должно соответствовать проблематике дисциплин предметной подготовки в соответствии с ФГОС ВО. Название работы не должно совпадать с научным направлением или целым разделом учебника.

После выбора темы студент подает заявление на имя заведующего кафедрой о закреплении темы ВКР. Для подготовки ВКР каждому студенту назначается руководитель из числа ведущих преподавателей кафедр. Закрепление темы, научного руководителя оформляется по предложению кафедры, на основании которого издается соответствующий приказ ректора.

Руководитель ВКР выдает студенту задание на выполнение работы, оказывает помощь в разработке календарного графика ее выполнения, рекомендует основную литературу и другие источники по теме исследования, проводит систематические консультации, проверяет выполнение работы (по частям и в целом), оформляет отзыв о ВКР. Задание на ВКР считается рабочим документом кафедры, предназначенным для текущего контроля хода выполнения работы. Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и графиком учебного процесса в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

## **Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы**

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР бакалавра определяются на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки и рекомендаций по оформлению ВКР БГПУ им. М. Акмуллы.

В ходе подготовки и защиты ВКР студент должен продемонстрировать:

-способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

-готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

-способность выдвигать гипотезы и последовательно развивать аргументацию в их защиту;

-владение основами современных методов научного исследования, информационной и библиографической культурой;

-владение стандартными методиками поиска, анализа и обработки материала исследования;

-способность оценить качество исследования в данной предметной области, соотнести новую информацию с уже имеющейся, логично и последовательно представить результаты собственного исследования.

ВКР имеет определенную структуру, она состоит из нескольких взаимосвязанных частей, из которых обязательными являются следующие:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложение.

Титульный лист оформляется по образцу (образцы документов представлены в методических рекомендациях по написанию и оформлению ВКР).

В содержании приводятся заголовки всех разделов выпускной квалификационной работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны быть тождественны заголовкам в тексте работы. Заголовки начинаются с прописной буквы без точки в конце.

Основная функция введения – дать общее представление о ВКР и помочь читателю понять замысел проведенного исследования. Оно включает в себя следующие пункты:

- актуальность исследования
- цель и задачи исследования
- объект и предмет исследования
- материал исследования
- методы исследования
- научная новизна исследования
- апробация результатов исследования
- структура работы.

Объем введения обычно составляет 3-4 страницы.

Основная часть. Текст основной части, как правило, содержит три главы. В теоретической части работы описывается отражение исследуемой проблемы в научной литературе. Это может быть история вопроса или критический обзор научной литературы, включающий современный этап в изучении данной проблематики. На основании рассмотренных точек зрения автор работы должен сформулировать свою позицию по



данному вопросу и описать непосредственный объект изучения. Эта часть работы является необходимой теоретической базой для дальнейшего практического анализа.

Методическая часть представляет собой описание комплекса научно-исследовательского оборудования, программного обеспечения используемое в ходе решения поставленной задачи. Эта часть необходима для анализа сформированности профессиональных компетенций.

Практическая часть представляет собой анализ фактического материала, а также должна содержать отдельный параграф, в котором раскрываются возможные пути практического применения результатов исследования на уроках иностранного языка в средних общеобразовательных учреждениях с учетом методических принципов.

Каждая глава должна заканчиваться краткими выводами, содержащими основные положения главы.

В заключении должны быть подведены итоги проделанной работы. Объем заключения должен быть не менее 2 страниц.

Список использованной литературы (не менее 50 названий, из них 5-6 работ на иностранном языке) составляется в алфавитном порядке, иностранные источники даются после отечественных. Каждый источник должен иметь полное библиографическое описание и получать отражение в тексте квалификационной работе. Словари и справочники оформляются отдельным списком.

Приложение содержит таблицы количественных данных, стандартных показателей, словари языковых единиц, методические материалы, иллюстративный материал: графики, схемы, диаграммы, фотографии, ксерокопии архивных документов и т.п. Приложение помещается после списка использованной литературы, включается в общий объем ВКР, но не является обязательной ее частью. В ВКР может быть несколько приложений. В этом случае каждое приложение имеет свой номер и заголовок.

### **Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Завершенная и оформленная в соответствии с требованиями ВКР передается на электронном и бумажном носителях научному руководителю, который дает отзыв о работе (см. образцы документов в методических рекомендациях по написанию и оформлению ВКР). При предоставлении текста работы он подвергается проверке на долю оригинальности текста по системе «Антиплагиат». Работа, сданная на кафедру и прошедшая процедуру проверки на «Антиплагиат», выносится на рассмотрение на заседание кафедры.

Процедуре защиты ВКР предшествует предзащита на заседании выпускающей кафедры, по результатам которой осуществляется допуск выпускника к защите. Результаты предзащиты ВКР оформляются протоколом заседания кафедры. Лица, не прошедшие предзащиту и проверку на «Антиплагиат», к защите ВКР допускаются с отрицательным заключением. В соответствии с решением выпускающей кафедры студент получает допуск к защите ВКР в ГЭК – заключение кафедры (см. образцы документов).

Выпускные квалификационные работы бакалавров подлежат обязательному рецензированию. Рецензия на ВКР может быть дана преподавателями смежных кафедр из числа кандидатов и докторов наук, а также представителями других образовательных учреждений или учреждений работодателя. Получение отрицательного отзыва не является препятствием к представлению ВКР на защиту.

В государственную экзаменационную комиссию по защите ВКР до начала защиты представляются следующие документы: ВКР в одном экземпляре; заключение кафедры; отзыв научного руководителя о ВКР; рецензия на ВКР; аннотация (авторефераты).

Защита ВКР проводится в установленное время на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Защита является открытой, на ней, кроме членов ГЭК, могут присутствовать научный руководитель, рецензент и все желающие.

Процедура защиты включает следующие этапы:

1) представление председателем комиссии студента – автора ВКР, темы работы, научного руководителя и рецензента и предоставление автору слова для выступления;

2) выступление автора ВКР с изложением основных положений работы и результатов проведенного исследования, оно должно быть не более 10 минут и содержать: обоснование актуальности избранной темы, определение цели и задач, объекта и предмета, материала, методов исследования, выявление научной новизны и практической значимости исследования, сведения об апробации материалов исследования и структуре работы, характеристику содержания основной части, полученные результаты исследования, общие выводы. Защита должна сопровождаться презентацией в PowerPoint, отражающей основную и наиболее важную информацию;

3) после выступления студента члены комиссии, а также присутствующие могут задать вопросы по содержанию ВКР, для подготовки ответов на вопросы студенту дается время и разрешается пользоваться своей работой;

4) отзыв научного руководителя, в котором дается характеристика студента и процесса его работы над ВКР;

5) ознакомление с рецензией на ВКР, в которой содержится характеристика работы, замечания и рекомендуемая оценка;

6) ответы студента на замечания рецензента;

7) свободная дискуссия по защищаемой ВКР;

8) заключительное слово студента.

Общая продолжительность защиты ВКР составляет 0,5 часа.

Решение об итоговой оценке ВКР принимается по завершении защиты всех студентов на закрытой части заседания комиссии.

После принятия решения председатель комиссии объявляет оценки студентам на открытой части заседания.

При успешной защите ВКР автору присваивается квалификация «бакалавр».

Выпускная квалификационная работа хранится на кафедре, на которой выполнялась, в течение 5 лет.

### **Критерии оценивания**

Оценка сформированности компетенций бакалавра на защите ВКР представляет собой среднее арифметическое оценок, полученных выпускником на процедуре защиты с учетом среднеарифметической оценки сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций по научно-исследовательской деятельности, и определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно».

Бакалавр может претендовать на положительную оценку ВКР при доле авторского текста не менее 70% (для бакалавров ОЗО допускается не менее 50%).

Защита ВКР оценивается по пятибалльной шкале с учетом следующих критериев:

- четкость структуры работы и логичность изложения материала;
- методологическая обоснованность исследования;
- новизна экспериментально-исследовательской работы;
- объем и уровень анализа научной литературы по исследуемой проблеме;
- соответствие формы представления материала всем требованиям, предъявляемым к оформлению данных работ;
- содержание отзывов руководителя и рецензента, заключения кафедры;
- качество устного доклада;
- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты работы.

При проведении процедуры защиты ВКР дополнительно следует опираться на следующие критерии оценок:

«Отлично» – если актуальность проблемы обоснована анализом состояния педагогической теории и практики. Показана значимость исследования в решении

педагогических проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения значимых как для педагогической практики, так и для теории задач. Грамотно представлены методологическое обоснование: четко сформулирован авторский замысел исследования; глубоко и содержательно проведен теоретический анализ полученных результатов эксперимента. В результате концептуального теоретического анализа определены основные подходы, ведущая идея исследования, реализованные в экспериментальном исследовании. Текст диссертации отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

*«Хорошо»* – если автор достаточно полно обосновано актуальность исследования, показаны эффективные варианты решения психолого-педагогических задач, имеющих широкую область применения. Осознаны цели и мотивы научного поиска. Доказано отличие исследования от имеющихся в педагогической науке. Обоснование исследовательской позиции определена и взята за основу конкретная теоретическая концепция. Ее терминологический аппарат, методы, средства психолого-педагогического исследования, объяснен выбор методов исследования. Но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик исследования и нет должной аргументированности. Основной текст диссертации изложен в единой логике, соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения.

*«Удовлетворительно»* – если актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристика исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям психолого-педагогической практики. В диссертации дано технологическое описание последовательности применяемых педагогических методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован.

*«Неудовлетворительно»* – если выпускная квалификационная работа содержит серьезные недочеты в содержании и оформлении текста; доклад студента является неполным и нарушает логику изложения; ответы на вопросы отсутствуют, либо даются не по существу; работа отрицательно оценивается рецензентом. Оценка «неудовлетворительно» выставляется при доле авторского текста менее 70%, а так же за несоответствие ВКР вышеизложенным требованиям.

Оценки выставляются членами жюри в оценочном листе, составленном на основе компетентностной модели выпускника в разрезе формируемых компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

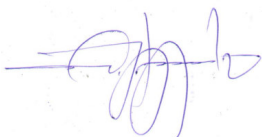



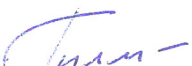
#### **Примерная тематика ВКР:**

1. Исследование локального переключения в полимерных пленках методами сканирующей зондовой микроскопии.
2. Атомно-силовая микроскопия надмолекулярной структуры полимерных пленок и интерфейсов полимер-полимер.
3. "Объемная" электропроводность наноструктурированных полимерных пленок
4. Влияние магнитного поля на перенос заряда в структуре Ni-полимер-Cu
5. Влияние работы выхода металла на порог переключения по давлению
6. Влияние толщины на проводимость полимерных пленок
7. Изучение полевого эффекта на границе раздела полимерных диэлектриков
8. Изучение влияния внешних условий на параметры носителей зарядов вдоль границы раздела полимерных диэлектриков
9. Температурная зависимость тонких полимерных пленок
10. Измерение объемного сопротивления полимерной пленки в структуре с выпрямляющим контактом
11. Электрическая прочность субмикронных полимерных пленок

12. Атомно-силовая микроскопия белковых слоев для биосенсоров
13. Исследование полимерных слоев методом атомно-силовой микроскопии с проводящим зондом
14. Исследование ультратонких металлических пленок методом атомно-силовой микроскопии
15. Влияние углеродных нанотрубок на физические свойства жидких кристаллов
16. Исследование подвижности зарядов времяпролетным методом
17. Сенсор влажности на основе несопряженных полимеров
18. Влияния кислорода и влажности на электрофизические свойства электроактивных полимерных пленок
19. Эффективные способы защиты компонентов органической электроники от негативного воздействия окружающей среды
20. Подвижность носителей заряда в полимерных материалах, легированных органическим низкомолекулярным соединением
21. Квантово-химические исследования надмолекулярной организации полимеров класса полиариленфталидов
22. Исследования методами квантовой химии фрагментов полиметилметакрилата
23. Электронная бумага: принцип и технология, достоинства и проблемы.
24. Потенциометрические методы неразрушающего контроля металлических материалов и конструкций
25. Полимерные транзисторы: параметры органических материалов и технология изготовления
26. SCADA-системы в АСУ ТП.
27. Токовая DLTS спектроскопия глубоких уровней.
28. Методы акустической микроскопии в исследовании микроструктуры и физико-химических свойств материалов.
29. Исследование надмолекулярной структуры полимерных пленок.
30. Механизмы роста тонких пленок.
31. Взаимодействие зонда с образцом в атомно-силовой микроскопии.

Программу составили: д.ф.-м.н. профессор В.М. Корнилов к.ф.-м.н. доцент А.Р. Юсупов.

Программа итоговой аттестации выпускников утверждена на заседании Института физики, математики, цифровых и нанотехнологий 11 марта 2020 г. протокол №4.

Директор института		И.В. Кудинов
Ученый секретарь Совета института		Л.Р.Саитова
Заведующий кафедрой		А.Н. Лачинов
СОГЛАСОВАНО:		
Проректор по учебно-воспитательной работе		В.А. Шаяхметов
Директор УМД		Г.Р. Гильманова