

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
по основной профессиональной образовательной программе магистратуры

направление подготовки: **03.04.01 Прикладные математика и физика**

направленность (профиль): **Прикладные математика и физика.**
Информационные процессы и системы

Форма обучения: очная

Ответственный за образовательную программу:
д.ф-м.н., профессор Цыбуля С.В.

Новосибирск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
1.1 Место ГИА в структуре образовательной программы.....	3
1.2 Формы проведения государственной итоговой аттестации	3
1.3 Трудоемкость ГИА	3
1.4 Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы	3
2 Требования к выпускной квалификационной работе и иным материалам, представляемым к защите ВКР	4
2.1 Вид выпускной квалификационной работы.....	4
2.2 Примерная тематика ВКР	5
2.3 Требования к структуре и оформлению ВКР.....	5
2.4 Порядок выполнения, представления и защиты ВКР	9
2.5 Требования к оформлению отзыва научного руководителя	9
2.6 Основные правила рецензирования ВКР	10
2.7 Критерии оценки результатов защиты ВКР	11
3 Оценочные средства для государственной итоговой аттестации	11
3.1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	11
3.1.1 Порядок оценивания сформированности компетенций у выпускника магистратуры и выставления оценки за защиту	15
3.1.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения основной образовательной программы	16
3.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.....	17
Приложение 1.....	18
Приложение 2.....	19
Приложение 3.....	20
Приложение 4.....	21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью проведения государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 03.04.01 «Прикладные математика и физика» направленность (профиль) «Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы» требованиям федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного Приказом Минобразования от «07» августа 2020 г. № 898.

1.1 Место ГИА в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится после освоения образовательной программы. К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся в полном объеме выполнившие учебный (индивидуальный учебный) план.

1.2 Формы проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в следующих формах:

- защита выпускной квалификационной работы, в том числе в форме проекта.

1.3 Трудоемкость ГИА

Объем государственной итоговой аттестации:

Семестр	Вид нагрузки	Промежуточная аттестация (в часах)		
		Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем	
			Консультации в период подготовки к защите ВКР	Защита ВКР
8	Защита выпускной квалификационной работы (в том числе в форме проекта), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	184	30	2
Всего 216 часов /6 зачетных единиц из них: контактная работа 32 часа				
Компетенции: УК-1,УК-2,УК-3,УК-4,УК-5,УК-6, ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4; ПК-1, ПК-2				

1.4 Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Универсальные компетенции (УК)

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

- ОПК-1. Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности;
- ОПК-2. Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики);
- ОПК-3. Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач;
- ОПК-4. Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия.

Профессиональные компетенции соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры (ПК)

- ПК-1 Способен осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности;
- ПК-2 Способен проводить научно-технические разработки при исследовании самостоятельных тем.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ И ИНЫМ МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ К ЗАЩИТЕ ВКР

2.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется индивидуально:

- в виде выпускной квалификационной работы магистра академического (научно-исследовательского) формата;
- в виде выпускной квалификационной работы магистра проектно-исследовательского формата.

Выполнение ВКР по направлению подготовки 03.04.01 «Прикладные математика и физика» направленность (профиль) «Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы» связано с исследовательским видом профессиональной деятельности.

2.2 Примерная тематика ВКР

Тематика ВКР разрабатывается на выпускающей кафедре и ежегодно обновляется с учетом современного состояния и перспектив развития профессиональной практики и науки, а также с учетом практических и (или) научных интересов обучающихся.

Студенту предоставляется право предложить собственную тему работы при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности, либо заявки предприятия, организации, учреждения.

Тематика ВКР должна соответствовать объектам профессиональной деятельности выпускников, установленным ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 «Прикладные математика и физика» направленность (профиль) «Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы». Темы работ должны быть актуализированы и содержать элементы новизны и учитывать перспективы развития науки, техники, экономики, технологий и социальной сферы.

Темы и научные руководители ВКР утверждаются распоряжением проректора по учебной работе НГУ по представлению декана физического факультета.

2.3 Требования к структуре и оформлению ВКР

Выпускная квалификационная работа магистра (в том числе в форме проекта) представляет собой самостоятельную логически завершенную работу, посвященную решению задач в исследовательской сфере деятельности.

Государственная итоговая аттестация, в форме выпускной квалификационной работы (в том числе в форме проекта), проводится с целью достижения обучающимися необходимого уровня знаний, умений и навыков, позволяющих ему, как высококвалифицированному специалисту, успешно выполнять профессиональную деятельность в рамках выбранной направленности подготовки.

Для достижения поставленных целей студент должен решить следующие задачи:

- определить сферу исследования в соответствии с собственными интересами и квалификацией;
- выбрать тему ВКР;
- обосновать актуальность выбранной темы ВКР, сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований, обосновать научную новизну;
- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативную документацию, статистические материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой ВКР, определить целесообразность их использования в ходе подготовки ВКР;
- провести анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки информации, проведения технико-экономических рассуждений и расчетов, составления аналитических таблиц, построения графиков и т.п.;
- выполнить исследовательскую (проектную) задачу, поставленную в ВКР;
- оформить результаты выпускной квалификационной работы (в том числе в форме проекта) в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Структура выпускной квалификационной работы академического (научно-исследовательского) формата:

- *титульный лист* - первая страница ВКР, на нем отражены название высшего учебного заведения, ФИО автора, название работы, специальность, ФИО научного руководителя выпускника;
- *оглавление* включает названия разделов и № страниц;
- *введение* – это раздел, содержащий краткое изложение важных моментов при выполнении ВКР, в том числе:

обоснование выбора темы, ее актуальность;
характеристику степени разработанности темы в отечественной и мировой науке;
формулировку проблемы исследования;

основную цель и задачи работы;
объект и предмет исследования;
методы исследования;
характеристику значимости исследования;
структуру работы;

- основная часть состоит из нескольких частей:

состояние проблемы – отражает умение обучающегося систематизировать существующие разработки и теории по данной проблеме, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать опыт других исследователей, определять главное в изученности темы с позиций современных подходов, аргументировать собственное мнение,

методология –обучающийся представляет разработку методологии (совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность) проводимого исследования, а также выдвигает гипотезы (научные идеи, требующие дальнейшей проверки),

исследование - включает в себя общее описание объекта исследования, описание методики проведения исследования (логика проведения, т.е. постановка и последовательность выполнения исследовательских действий) изучаемой проблемы, а также анализ (сопоставление фактов, причин, обусловливающих ход того или иного процесса и установление адекватности гипотезы и проведенного исследования) фактических данных, обработанных при помощи разработанной методологии,

выводы - краткое изложение полученных результатов по проведенному исследованию (кратко и четко выделяется то новое и существенное, что является результатом исследования,дается исчерпывающая оценка и определяются пути дальнейших исследований или перспективы практического применения результатов исследования)

- **заключение** – в этом разделе указывается сжатая формулировка основных результатов и выводов, полученных при проведении исследований;
- **библиографический список** (литература) входят те источники, с помощью которых выпускник проводил исследования, также сюда могут входить статьи, авторефераты, журналы;
- **приложения** – этот раздел содержит всевозможные таблицы, схемы, графики и другой материал по ВКР.

Структура выпускной квалификационной работы проектно-исследовательского формата:

- **титульный лист** - первая страница ВКР, на нем отображены название высшего учебного заведения, ФИО автора, название работы, специальность, ФИО научного руководителя выпускника;
- **оглавление** включает названия разделов и № страниц;
- **введение** – это раздел, в котором указывают наименование, краткую характеристику разрабатываемого объекта, область применения разрабатываемого объекта;
- **техническое задание** на объект разработки может содержать, в зависимости от специфики разработки:
 - основания для разработки – это раздел, содержащий указания на документы, на основании которых ведется разработка объекта;
 - назначение разработки (указывается функциональное и эксплуатационное назначение объекта разработки);
 - требования к объекту разработки – это раздел, который может содержать следующие подразделы:
 - требования к функциональным характеристикам - указаны требования к составу выполняемых функций, организации входных и выходных данных, временным характеристикам и т.п.,
 - требования к надежности - указаны требования к обеспечению надежного функционирования (обеспечения устойчивого функционирования, контроль входной и выходной информации, время восстановления после отказа и т.п.),
 - условия эксплуатации - указаны условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, а также вид обслуживания, необходимое количество и квалификация персонала,

- требования к составу и параметрам технических средств - указан необходимый состав технических средств с указанием их основных технических характеристик;
- требования к информационной и программной совместимости - указаны требования к информационным структурам на входе и выходе и методам решения, исходным кодам, языкам программирования и программным средствам, используемым программой;
- специальные требования – иные требования для разрабатываемого объекта;
- требования к документации - указан предварительный состав документации и, при необходимости, специальные требования к ней;
- технико-экономические показатели – это раздел, содержащий следующие данные: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами,
- стадии и этапы разработки – это раздел, который может содержать следующие данные: необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ (перечень документов, которые должны быть разработаны, согласованы и утверждены), а также, как правило, сроки разработки и исполнителей,
- порядок контроля и приемки – это раздел, содержащий информацию о видах испытаний и общие требования к приемке разработанного объекта;
- основная часть содержит:
 - анализ существующих технических решений объекта разработки;
 - обоснование предложенных структурных решений;
 - обоснование выбора методов решения поставленных задач;
 - обоснование выбора инструментальных средств создания конечного продукта;
 - методики разработки конечного продукта;
 - описание разработки;
 - результаты тестирования, испытаний;
- **заключение** – раздел, где автор кратко описывает результат проделанной работы и обобщает полученные результаты;
- **библиографический список** (литература) входят те источники, с помощью которых выпускник проводил исследования, также сюда могут входить статьи, авторефераты, журналы;
- **приложения** – этот раздел содержит всевозможные таблицы, схемы, графики, чертежи, перечень научно-исследовательских и других работ, обосновывающих разработку объекта и другой материал по ВКР.

Стиль изложения научных материалов ВКР

Выпускная квалификационная работа должна быть выдержана в научном стиле, который обладает некоторыми характерными особенностями.

Научный стиль – это использование конструкций, исключающих употребление местоимений первого лица единственного и множественного числа, местоимений второго лица единственного числа. В данном случае предполагается использовать неопределенно-личные предложения (например: «Сначала производят отбор факторов для анализа, а затем устанавливают их влияние на показатель»); формы изложения от третьего лица (например: «Автор полагает...»); предложения со страдательным залогом (например: «Разработан комплексный подход к исследованию...»).

В научном тексте нельзя использовать разговорно-просторечную лексику. Необходимо применять терминологические названия. Если есть сомнения в стилистической окраске слова, лучше обратиться к словарю.

Важнейшим средством выражения смысловой законченности, целостности и связности научного текста является использование специальных слов и словосочетаний. Подобные слова позволяют отразить следующее:

- последовательность изложения мыслей (вначале, прежде всего, затем, во-первых, во-вторых, значит, итак);
- переход от одной мысли к другой (прежде чем перейти к, обратимся к, рассмотрим, остановимся на, рассмотрев, перейдем к, необходимо остановиться на, необходимо рассмотреть);

- противоречивые отношения (однако, между тем, в то время как, тем не менее);
- причинно-следственные отношения (следовательно, поэтому, благодаря этому, сообразно с этим, вследствие этого, отсюда следует, что);
- различную степень уверенности и источник сообщения (конечно, разумеется, действительно, видимо, надо полагать, возможно, вероятно, по сообщению, по сведениям, по мнению, по данным);
- итог, вывод (итак; таким образом; значит; в заключение отметим; все сказанное позволяет сделать вывод; подведя итог, следует сказать; резюмируя сказанное, отметим).

Для выражения логической последовательности используют сложные союзы: благодаря тому что, между тем как, так как, вместо того чтобы, ввиду того что, оттого что, вследствие того что, после того как, в то время как и др. Особенно употребительны производные предлоги в течение, в соответствии с, в результате, в отличие от, наряду с, в связи с, вследствие и т.п.

В качестве средств связи могут использоваться местоимения, прилагательные и причастия (данные, этот, такой, названные, указанные, перечисленные выше).

В научной речи очень распространены указательные местоимения «этот», «тот», «такой». Местоимения «что-то», «кое-что», «что-нибудь» в тексте научной работы обычно не используются.

Для выражения логических связей между частями научного текста используются следующие устойчивые сочетания: приведем результаты; как показал анализ; на основании полученных данных.

Для образования превосходной степени прилагательных чаще всего используются слова наиболее, наименее. Не употребляется сравнительная степень прилагательного с приставкой по- (например, повыше, побыстрее).

Особенностью научного стиля является констатация признаков, присущих определяемому слову. Так, прилагательное следующие, синонимичное местоимению такие, подчеркивает последовательность перечисления особенностей и признаков (например, Рассмотрим следующие факторы, влияющие на формирование ...).

Сокращение слов в тексте не допускается (за исключением общепринятых). Нельзя употреблять в тексте знаки (<, >, =, №, %) без цифр, а также использовать в тексте математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин: в этом случае следует писать слово «минус».

В тексте используются только арабские цифры, но при нумерации кварталов, полугодий допускается использование римских цифр.

При записи десятичных дробей целая часть числа от дробной должна отделяться запятой (например, 15,6 тыс. руб., 18,5 м²).

Изложение материала в ВКР должно быть последовательным и логичным. Все главы должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа – от вопроса к вопросу.

Требования к оформлению стандартного печатного текста ВКР:

- работа выполняется на компьютере, предпочтительным является использование стандартов, заложенных в редакторе типа Word, распечатка делается на белом стандартном листе бумаги формата А4 210x297 мм.
- требования к оформлению текста:
 - а) установка полей: верхнее - 2 см. нижнее - 2 см. левое - 3 см. правое – 1,5 см;
 - б) интервал между строк – полуторный;
 - в) шрифт- 14, Times New Roman;
 - г) все страницы выпускной квалификационной работы, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений на середине верхнего поля страницы (первая страница (титульный лист) и вторая (оглавление) не нумеруются, но считаются);
 - д) каждый абзац печатается с красной строки;
 - е) формулы набираются на ПК или же вписываются от руки черным цветом (смешанный вариант – частично набрано, частично вписано – не допускается);

- ж) библиографический указатель должен быть выполнен в соответствии с действующими стандартами;
- з) фотоснимки, схемы либо вклеиваются в работу, либо сканируются и вставляются как рисунки;
- и) в случае использования таблиц и иллюстраций следует учитывать, что:
- единственная иллюстрация и таблица не нумеруются;
 - нумерация иллюстраций и таблиц допускается как сквозная (Таблица 1, Таблица 2 и т.д.), так и по главам (Рис 4.1. Рис 5.2 и т. п.);
 - в графах таблицы нельзя оставлять свободные места. Следует заполнять их либо знаком "-" либо писать "нет", "нет данных";
- к) объем работы: магистр – не менее 50 страниц.

2.4 Порядок выполнения, представления и защиты ВКР

Требования к руководству, консультированию, рецензированию, представлению ВКР в ГЭК и процедуре защиты ВКР установлены «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры, программам специалитета и программам магистратуры в Новосибирском государственном университете».

Требования к процедуре защиты и устной презентации ВКР рекомендованы следующие:

Процедура защиты:

- время презентации: 6-10 минут;
- содержание презентации должно соответствовать теме ВКР (исследовательского проекта).

Структура презентации:

- 1) приветствие, краткое введение;
- 2) актуальность выбранной темы, объект и предмет исследования, цели, задачи, гипотеза (в зависимости от специальности), методы исследования;
- 3) основная часть:
 - ход исследования (или основные его вехи);
 - теоретические предпосылки и методологическая база,
 - практическая часть (или ее план);
 - полученные или ожидаемые результаты и выводы.

Стиль презентации – научный.

Культура речевого поведения: используются нормы этикета, принятые в академической среде и допустимые в ходе презентации научной работы; эффективно применяется графическая наглядность (правильно составленные слайды, использование мультимедийного проектора).

Приветствуется использование компьютерной техники, с вынесением слайдов презентации, подготовленной, например, в MS Power Point, на экран. При подготовке презентации обучающимся рекомендуется выбирать расположение и размер текста (графиков, таблиц), вынесенных на слайд, таким образом, чтобы их без труда можно было воспринимать присутствующим.

Зачитывание презентации недопустимо.

После завершения доклада члены комиссии задают обучающемуся вопросы для оценивания полученных знаний и сформированных компетенций.

2.5 Требования к оформлению отзыва научного руководителя

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы (в том числе в форме проекта) руководитель выпускной квалификационной работы представляет в организацию письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв).

Отзыв научного руководителя выполняется на компьютере. Предпочтительным является использование стандартов, заложенных в редакторе типа Word. Распечатка делается на белом стандартном листе бумаги формата А4 210x297 мм. Объем 1-2 листа.

Требования к оформлению текста, подготовленного с использованием компьютерного набора:

1. Установка полей: верхнее - 2 см. нижнее - 2 см. левое - 3 см. правое – 1,5 см.
2. Интервал между строк - полуторный.
3. Шрифт- 14, Times New Roman.

В отзыве научного руководителя дается краткая экспертная оценка ВКР и содержит следующую информацию:

- Ф.И.О. выпускника;
- кафедра;
- тема ВКР;
- изложение основных теоретических положений и категорий;
- логика и последовательность изложения теоретического материала;
- грамотность изложения теоретической базы, критический обзор литературных и нормативных источников;
- завершенность научного исследования/разработки объекта;
- методика и навыки проведения научных исследований/проектной разработки объекта, обоснованных аргументированными выводами и рекомендациями
- выявление проблем по теме исследования/разработке объекта, проведение их анализа, предложение вариантов решений;
- выявление проблемных вопросов в соответствующей области, проведение их анализа и предложение вариантов решений;
- рекомендации к поступлению на следующий уровень обучения, оценка.

2.6 Основные правила рецензирования ВКР

Рецензентом может быть специалист из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо структурного подразделения организации, в которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Рецензия выполняется на компьютере. Предпочтительным является использование стандартов, заложенных в редакторе типа Word. Распечатка делается на белом стандартном листе бумаги формата А4 210x297 мм. Объем 1-2 листа.

Требования к оформлению текста, подготовленного с использованием компьютерного набора:

1. Установка полей: верхнее - 2 см. нижнее - 2 см. левое - 3 см. правое – 1,5 см.
2. Интервал между строк - полуторный.
3. Шрифт- 14, Times New Roman.

В рецензии дается краткая экспертная оценка ВКР и содержит следующую информацию:

- Ф.И.О. выпускника;
- кафедра;
- тема дипломной работы;
- актуальность представленной научно-исследовательской работы/проектно-исследовательской работы;
- цель научно-исследовательской работы/проектно-исследовательской работы;
- краткое описание всех разделов ВКР;
- новизна научного результата/проекта разработки объекта, достоверность выводов, обоснованность основных защищаемых положений и их актуальность;
- перспективность дальнейших научно-исследовательских/проектно-исследовательских работ в данном направлении;
- корректность заимствований, наличие/отсутствие plagiarisma;
- наличие недостатков в работе;
- оценка.

2.7 Критерии оценки результатов защиты ВКР

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям образовательного стандарта) по результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы приведены в разделе 3 (Оценочные средства для государственной итоговой аттестации).

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Оценивание сформированности компетенций выпускника осуществляется:

- Государственной экзаменационной комиссией (в процессе защиты);
- Руководителем ВКР (в отзыве: оценивает умения и навыки выпускника и отмечает достоинства и недостатки);
- Рецензентом (рецензент оценивает ВКР в соответствии с показателями).

Таблица 3.1 Виды оценочных средств, используемые на защите ВКР

Код и содержание компетенции	Оценочные средства
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Отзыв руководителя, Вопросы членов ГЭК
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Отзыв руководителя, Вопросы членов ГЭК
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Отзыв руководителя, Вопросы членов ГЭК
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Доклад ВКР Отзыв руководителя Вопросы членов ГЭК
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Вопросы членов ГЭК
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Отзыв руководителя, Вопросы членов ГЭК
ОПК-1. Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.	Доклад ВКР Отзыв руководителя Отзыв рецензента Вопросы членов ГЭК
ОПК-2. Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики).	Отзыв руководителя Вопросы членов ГЭК
ОПК-3. Способен в рамках своей профессиональной	Доклад

деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач.	ВКР Отзыв руководителя Отзыв рецензента Вопросы членов ГЭК
ОПК-4. Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия.	ВКР Отзыв руководителя Отзыв рецензента Вопросы членов ГЭК
ПК-1 Способен осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности.	ВКР Отзыв руководителя Отзыв рецензента Вопросы членов ГЭК
ПК-2. Способен проводить опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.	ВКР Отзыв руководителя Отзыв рецензента Вопросы членов ГЭК

При выставлении оценок по результатам выполнения и защиты ВКР применяются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 3.2 Критерии выставления оценок по результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Оценочное средство/ Показатель	Критерий оценивания	Оценка
1. Выпускная квалификационная работа (ВКР)		
1.1 Актуальность тематики и ее значимость	Высокий уровень актуальности, неоспоримая значимость для региона и РФ	отлично
	Актуальность работы очевидна, прослеживается значимость для региона и РФ	хорошо
	Актуальность работы неочевидна, не прослеживается значимость для региона и РФ	удовлетворительно
	Актуальность работы отсутствует	неудовлетворительно
1.2 Методика исследований (для НИР)	Принципиально новая	отлично
	Традиционная с оригинальными элементами	хорошо
	Традиционная апробированная	удовлетворительно
	Исследования велись не систематично	неудовлетворительно
1.3 Теоретическое содержание работы	Рассмотрены новые теоретические модели и решения	отлично
	Проведен анализ традиционных и новых моделей и решений	хорошо
	Использованы известные решения	удовлетворительно
	Теория в работе «списана» из учебников	неудовлетворительно
1.4 Представление методов качественной и количественной	Использованы самостоятельно разработанные программы для расчета количественной и качественной обработки данных.	отлично
	Использованы стандартные программы для расчета качественной и количественной обработки данных.	хорошо

обработки данных.	Расчеты качественной и количественной обработки данных проведены с большими погрешностями	удовлетворительно
	Расчеты качественной и количественной обработки данных не проведены	неудовлетворительно
1.5 Практическое применение исследований	Результаты исследования имеют перспективы для создания новых научёмких разработок и создания технологий, продуктов и услуг	отлично
	Результаты исследования будут востребованы для развития уже существующих технологий и научёмких производств	хорошо
	Результаты исследования могут быть востребованы существующими научёмкими производствами	удовлетворительно
	Результаты проекта не имеют перспектив практического использования	неудовлетворительно
1.6 Качество выполнения текстовой части ВКР (структура, логичность, ясность и стиль изложения материала, оформление списка литературы, наличие стилистических, грамматических и орфографических ошибок и т.д.)	Работа выполнена в соответствии с нормативными документами и согласуется с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки магистра	отлично
	Работа выполнена в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований	хорошо
	Работа в целом выполнена в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований	удовлетворительно
	Работа выполнена с нарушениями существующих требований	неудовлетворительно
1.7 Качество оформления презентации (Дизайн, стиль текста, иллюстративный материал, логичность, и т.д.)	Широко использованы информационные технологии, в том числе PowerPoint. Представленная информация систематизирована, последовательна и логически связана, дополнена графическим материалом и иллюстрациями. Стиль презентации строгий, единый по всей структуре. Отсутствуют ошибки в представляемой информации.	зачтено
	Использованы информационные технологии, в том числе PowerPoint частично. Представленная информация не систематизирована и логически не связана. Графический материал и иллюстрации присутствуют частично. Присутствуют ошибки в представляемой информации.	не зачтено
2. Доклад	Доклад отражает суть работы, последователен, читается наизусть	отлично
	Доклад отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик подглядывает в листок	хорошо
	Доклад не в полной мере отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик читает «с листа»	удовлетворительно
	Доклад не последователен, не ясна суть работы	неудовлетворительно
3. Вопросы членов ГЭК	Ответил на все вопросы, замечаний у комиссии нет	отлично
	Ответил на большинство вопросов, некоторые вопросы переросли в дискуссию	хорошо
	Многие вопросы остались без ответа	удовлетворительно
	Ответы на вопросы не даны	неудовлетворительно

	<ul style="list-style-type: none"> – глубокое изложение основных теоретических положений и категорий; – работа характеризуется логичным и последовательным изложением теоретического материала, – содержит грамотно изложенную теоретическую базу, критический обзор литературных и нормативных источников; – работа носит характер завершенного научного исследования; – продемонстрированы навыки проведения научных исследований, обоснованных аргументированными выводами и рекомендациями; – выявлены проблемные вопросы по теме исследования, проведен их анализ и предложены варианты решений; – обозначены проблемные вопросы в соответствующей области, проведен их анализ и предложены варианты решений; - представленные результаты корректны, соответствуют тематике и являются значимыми в рамках проводимого исследования, обучающийся внес существенный вклад в их получение. 	отлично
4. Отзыв руководителя¹	<ul style="list-style-type: none"> – не достаточно глубокое изложение основных теоретических положений и категорий; – работа характеризуется достаточно логичным и последовательным изложением теоретического материала, – содержит грамотно изложенную теоретическую базу, критический обзор литературных и нормативных источников, – работа носит характер завершенного научного исследования, – продемонстрированы навыки проведения научных исследований, обоснованных недостаточно аргументированными выводами и рекомендациями; – выявлены проблемные вопросы по теме исследования, проведен их анализ и предложены варианты решений; - представленные результаты в целом корректны, соответствуют тематике и являются значимыми в рамках проводимого исследования, есть отдельные замечания в части корректности, , значимости, сложности результатов, вклада обучающегося в их получение. 	хорошо
	<ul style="list-style-type: none"> – не глубокое изложение основных теоретических положений и категорий, – работа характеризуется нелогичным и непоследовательным изложением теоретического материала, – содержит неграмотно изложенную теоретическую базу, поверхностный критический обзор литературных и нормативных источников; – в целом работа носит характер завершенного научного исследования. 	удовлетворительно

	<ul style="list-style-type: none"> – не продемонстрированы навыки проведения научных исследований, обоснованных аргументированными выводами и рекомендациями; – обозначены проблемные вопросы по теме исследования, не проведен их анализ и не предложены варианты решений; - представленные результаты не соответствуют тематике исследования, не являются новыми или содержат грубые ошибки, вклад обучающегося в получение результатов незначителен. <ul style="list-style-type: none"> – отсутствует изложение основных теоретических положений и категорий по теме исследования, – работа характеризуется нелогичным и непоследовательным изложением теоретического материала, – содержит неграмотно изложенную теоретическую базу, отсутствует критический обзор литературных и нормативных источников, – работа не носит характер завершенного научного исследования. – работа не имеет практической значимости; - представленные результаты не соответствуют тематике исследования, не являются новыми или содержат грубые ошибки, вклад обучающегося в получение результатов незначителен. 	
5. «Антиплагиат»	Оригинальность текста более 80%	<i>зачтено</i>
	Оригинальность текста менее 80 %	<i>не зачтено</i>

¹ На выпускную квалификационную работу магистра дается Отзыв руководителя, который оценивает сформированность у магистра заявленных компетенций. При проведении государственной итоговой аттестации член государственной экзаменационной комиссии вправе учесть оценку руководителя по пункту 4. *Отзыв руководителя* при выставлении своей оценки.

3.1.1 Порядок оценивания сформированности компетенций у выпускника магистратуры и выставления оценки за защиту

Члены и председатель ГЭК заполняют оценочные листы по ходу слушания/после прослушивания каждого выпускника. На оценочных листах член ГЭК, председатель ГЭК проставляют свои Ф.И.О. В конце каждого дня работы члены и председатель ГЭК передают оценочные листы секретарю ГЭК (Приложение 4).

Государственная экзаменационная комиссия принимает решение об оценке на закрытом заседании с видеофиксацией без участия обучающегося в конце каждого дня работы.

При определении оценки дипломной работы принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки студента, качество выполнения исследования, расчетов, проведение защиты, качество презентации и доклада, оформление работы.

Секретарь ГЭК непосредственно на заседании производит перерасчет оценок в рейтинговый балл по формуле:

$$O_{ГИА} = \sum O_i / n$$

где O_i = оценка члена ГЭК;

n – число присутствующих на заседании членов ГЭК.

Полученное значение округляется до целого числа. При равном количестве голосов голос председателя является решающим.

При несогласии члена ГЭК с итоговой оценкой в протоколе ГЭК фиксируется/заносится **Особое мнение**.

3.1.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения основной образовательной программы

Для оценки сформированности компетенций членам ГЭК следует воспользоваться таблицей описания показателей, критериев и шкал оценивания, а также задать любой вопрос по теме исследований, либо теоретический вопрос для оценки усвоения содержания ОПОП.

Примерный перечень вопросов ГЭК

УК-1

УК-1.1. Какой информационно-справочной системой вы пользовались для поиска нормативно-правовых актов, регулирующих профессиональную деятельность по вашему направлению?

УК-1.2. Какие критерии отбора справочной информации вы использовали при работе с нормативно-правовыми актами, регулирующими профессиональную деятельность по вашему направлению?

УК-1.3. Какой системный подход вы использовали при решении профессиональных задач, поставленных в рамках подготовки выпускной квалификационной работы?

УК-2

УК-2.1. Вам необходимо составить проект нормативного документа. Сформулируйте задачу?

УК-2.2. Какие ресурсы вы будете использовать при разработке нормативного документа?

УК-2.3. В каких видах будущей профессиональной деятельности вы можете использовать результаты представленного исследования?

УК-3

УК-3.1. Как Вы будете действовать, если начальник Вам поставил задачу, которую Вы не можете решить?

УК-3.2. Как Вы считаете: какие мероприятия для сплочения коллектива можно организовывать в организациях научного сектора? Являлась ли Ваша работа плодом коллективного творчества?

УК-4

УК-4.1. Какие были сложности в работе с научной литературой и другими использованными источниками информации?

УК-4.2. Дайте краткую характеристику одного из использованных источников.

УК-4.3. В каких российских научных конференциях вы участвовали? В каких международных научных конференциях вы участвовали? На каком языке был представлен ваш доклад?

УК-5

УК-5.1. Как вы думаете, гносеологические проблемы помогли или препятствовали Вам в написании ВКР?

УК-5.2. Как вы думаете какое историческое событие XIX-XX веков послужило толчком для НТР?

УК-5.3. Какой вы видите Россию, если бы в стране оставалась монархия?

УК-6

УК-6.1. Вам необходимо провести в кратчайшие сроки исследования для подготовки к значимому мероприятию. Ваши действия?

УК-6.2. Ваши планы после завершения обучения в магистратуре?

УК-6.3. Какие действия Вы бы предприняли, если бы не получили желаемого результата?

ОПК-1

ОПК-1.1. Какие теоретические знания математических и естественнонаучных дисциплин вами применялись при работе над ВКР?

ОПК-1.2. Какие современные экспериментальные и теоретические методы, информационные технологии вы применяли для решения поставленных задач?

ОПК-1.3. Какие знания основ педагогики и учебно-методических пособий вы бы использовали для построения планов и организации лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин при реализации программ школьного образования в области физики?

ОПК-2

ОПК-2.1. Какие методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, профессионально-профилированные знания в области ИТ-технологий вами применялись для решения поставленных задач?

ОПК-2.2. Какая измерительно-аналитическая и технологическая аппаратура вами использовалась при проведении работ над ВКР?

ОПК-3

ОПК-3.1. Какие приемы, возможности и правила работы со стандартными и специализированными программными продуктами вы использовали при проведении исследований в рамках работы над ВКР? Какую методологию поиска научной и технической информации вы использовали в рамках подготовки ВКР? Назовите требования информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных и компьютерных технологий?

ОПК-4

ОПК-4.1. Какие профессиональные знания вы использовали для определения сферы внедрения результатов научных исследований в избранной области?

ОПК – 4.2. Какие формы поиска информации вы применяли для решения поставленных задач при проведении научных работ, аналитических и (или) проектных исследований.

ОПК – 4.3. Какие современные методы анализа, компьютерные программы, профессионально-профилированные знания в области ИТ-технологий вы применяли для прогнозирования научных, производственных, технологических и социально-экономических последствий.

Вопросы для оценивания знаний по общепрофессиональным (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4) и профессиональным (ПК-1, ПК-2) компетенциям конкретизируются в каждом случае в зависимости от направленности исследования и специфики объекта исследования.

3.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения основной образовательной программы определены Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам магистратуры, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 29 июня 2015 года № 636), Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры, программам специалитета и программам магистратуры в Новосибирском государственном университете»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Форма титульного листа ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ» (НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, НГУ)

Факультет **ФИЗИЧЕСКИЙ**

Кафедра _____

Направление подготовки **03.04.01 Прикладные математика и физика**

Направленность (профиль) **Прикладные математика и физика. Информационные процессы и
системы**

Образовательная программа: **МАГИСТРАТУРА**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(Фамилия, Имя, Отчество автора)

Тема работы _____

«К защите допущена»

Заведующий кафедрой

Научный руководитель

ученая степень, звание

ученая степень, звание

должность, место работы

должность, место работы

......./.....
(фамилия И., О.) / (подпись, МП)

......./.....
(фамилия И., О.) / (подпись, МП)

«.....».....20...г.

«.....».....20...г.

Дата защиты: «.....».....20...г.

Новосибирск, 20_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2**Форма отзыва научного руководителя ВКР**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»
Физический факультет**

Кафедра _____
Направление подготовки _____
(код направления и наименование)

**Отзыв научного руководителя
о работе Ф.И.О. _____
в период выполнения выпускной квалификационной работы магистра**

Тема: _____

Компетенции, выносимые на государственную итоговую аттестацию	Оценка (по 5-балл. шкале)
<i>Шифр и содержание компетенции</i>	

Резюме

Работа выпускника оценивается в соответствии с критериями, указанными в Таблице 3.2 Критерии выставления оценок по результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

В целом выпускная квалификационная работа Ф.И.О. _____ соответствует/не соответствует (ненужное убрать), предъявляемым к выпускным квалификационным работам магистра, и заслуживает оценки _____.

Научный руководитель
Ученая степень, звание

Подпись

Дата (*не позднее чем за 5 дней до защиты ВКР*)

С отзывом ознакомлен _____ / _____

«____» _____ 20 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Форма рецензии на выпускную квалификационную работу

РЕЦЕНЗИЯ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ МАГИСТРА

Ф.И.О. _____
на тему _____

Направление подготовки _____
(код направления и наименование)

Работа выпускника оценивается в соответствии с критериями, указанными в Таблице 3.2 Критерии выставления оценок по результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

В целом выпускная квалификационная работа Ф.И.О. _____
соответствует/не соответствует (ненужное убрать), предъявляемым к выпускным квалификационным работам бакалавра, и заслуживает оценки _____.

ФИО рецензента,
Ученая степень, звание
должность, место работы

Подпись
МП

Дата (*не позднее 5 дней до защиты ВКР*)

С рецензией ознакомлен _____ / _____

«____» 20____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Ф.И.О. обучающегося

« ____ » 20 ____ г.

Оценочные средства/Критерии оценивания	Оценка
1. Выпускная квалификационная работа (ВКР)	
1.1 Актуальность тематики, ее значимость, обоснованность выбора темы.	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
1.2 Теоретическое содержание работы. Полнота раскрытия проблемы в обзоре литературы. Умение отобрать существенную информацию, необходимую для освещения проблемы.	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
1.3 Адекватность методов и методик исследования задачам исследования. Грамотное описание методологии исследования.	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
1.4 Представление методов качественной и количественной обработки данных.	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
1.5 Полнота представления результатов исследования. Способность к обобщению и формулировке выводов. Практическое применение исследований.	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
1.6 Качество выполнения текстовой части ВКР (структура, логичность, ясность и стиль изложения материала, оформление списка литературы, наличие стилистических, грамматических и орфографических ошибок и т.д.)	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
1.7 Качество оформления презентации (Дизайн, стиль текста, иллюстративный материал, логичность, и т.д.)	зачтено/незачтено
2. Доклад Уровень подготовленности: оригинальность и творческий подход к изложению материала.	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
3. Вопросы членов ГЭК Уровень подготовленности: оригинальность ответа и творческий подход к его изложению, нестандартный подход к решению профессиональных задач.	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
4. Отзыв руководителя	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
5. Отзыв рецензента	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
6. «Антиплагиат»	<u> </u> %
7. Общая оценка работы	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

Ф.И.О члена ГЭК

подпись члена ГЭК

Лист актуализации программы ГИА