

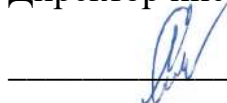
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании ученого совета  
института прикладной математики  
и компьютерных наук  
«23» 09 2021 г., протокол № 1

Директор института



А.А. Сычугов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ (МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО  
ПОДГОТОВКЕ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ)**

**по основной профессиональной образовательной программе  
высшего образования – программе магистратуры**

по направлению подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

с направленностью (профилем)  
**Искусственный интеллект в кибербезопасности**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010402-02-21

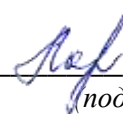
Тула 2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**Разработчик:**

Ларин Н.В., доцент, к.ф.-м.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## 1 Цель и задачи итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 № 13.

Задачами проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации являются:

- оценка способности обучающегося, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- оценка уровня сформированности у обучающегося компетенций, установленных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО;
- принятие решения о выдаче обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации.

## 2 Форма(ы) итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

## 3 Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация по ОПОП ВО проводится в четвертом семестре.

Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации приведены ниже.

### Очная форма обучения

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в академических часах	Консультации	Аттестационные (государственные аттестационные) испытания	
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	9	7	324	1,5	0,5	322

## 4 Методические указания по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

#### **4.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, достижение которых подлежит оценке в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

В ходе выполнения и защиты ВКР оценивается сформированность следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### **4.2 Вид выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

#### **4.3 Требования к выпускной квалификационной работе**

##### **4.3.1 Требования к структуре выпускной квалификационной работы**

Структурными элементами пояснительной записки ВКР являются:

- 1) титульный лист.
- 2) задание.
- 3) содержание.
- 4) введение.
- 5) основная часть.
- 6) заключение.
- 7) список литературы.
- 8) приложения (по желанию магистранта).

##### **4.3.2 Требования к содержанию выпускной квалификационной работы**

Магистерская диссертация представляет собой выпускную квалификационную исследовательскую работу, содержащую научные результаты анализа проблемы и (или) решение прикладной задачи, выполняемую обучающимся самостоятельно под руководством руководителя.

Магистерская диссертация относится к разряду учебно-исследовательских работ.

Магистерская диссертация должна содержать совокупность результатов, выдвигаемых обучающимся для защиты, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о способности обучающегося самостоятельно вести поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, уметь формулировать задачи исследования и методы их решения. Содержание работы могут составлять результаты теоретических исследований, разработка новых методологических подходов к решению научных проблем, решение задач прикладного характера.

Магистерская диссертация выполняется обучающимся по материалам, собранным им лично за период обучения, научно-исследовательской работы и практик.

##### **4.3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы**

Указания по выполнению отдельных структурных элементов пояснительной записки ВКР

**Титульный лист** является первой страницей пояснительной записки и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. Образец титульного *листа пояснительной записки* дан в Прил. 6.

Образец *задания* дан в Прил. 2.

**Содержание** включает введение, наименование всех глав и подпунктов основной части, заключение, список литературы с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

**Введение** должно содержать:

**Актуальность работы** (Здесь же обязательно проводится обзор литературы по проблеме работы, который должен содержать оценку современного состояния рассматриваемой в ВКР проблемы);

**Цель работы;**

**Достоверность полученных результатов.** (Корректность постановки задачи, обоснованность применяемых методов, проведение расчетов на ЭВМ с контролируемой точностью, совпадение полученных решений с известными результатами для частных и предельных случаев и т.д.);

**Новизна работы.** (Какие задачи поставлены и решены, какие исследования проведены на основе полученных решений);

**Практическое значение работы.** (Указывается, где на практике могут быть использованы результаты работы);

**На защиту выносятся:** (математические модели, аналитические и численные решения задач, результаты расчетов и т.д.);

**Апробация работы.** (Указывается названия конференций, где доложены основные результаты ВКР);

**Публикации.** (Обязательно указываются ссылки на источники в списке литературы ВКР, где опубликованы исполнителем основные результаты работы);

**Структура и объем работы.** (Пример: работа состоит из введения, обзора литературы по проблеме ВКР, трех глав, заключения, списка литературы. Работа содержит 79 с., в том числе 12 рис., 15 табл. Список литературы включает 46 наименований).

**Пример оформления введения**

**Актуальность работы.** Широкое применение теории дифракции в исследовательской и производственной практике требует разработки все более точных математических моделей, адекватно описывающих реально наблюдаемые дифракционные процессы. Для многих технических задач актуальна проблема взаимодействия акустических волн в жидкости с упругими телами различной конфигурации.

Большинство исследований в теории дифракции звуковых волн посвящено изучению и анализу процессов, происходящих в физически однородных средах. Но характерной особенностью всякой реальной среды является ее неоднородность. Отвлечение от имеющейся почти всегда неоднородности тел во многих решаемых задачах оказывается вполне допустимым. Однако современные техника и технологии требуют уточненного подхода к рассмотрению дифракции звуковых волн с учетом сложных внутренних процессов, происходящих в неоднородных средах. В современных конструкциях, наряду с упругими материалами, принимаемыми за однородные, используются неоднородные материалы, для которых характерно изменение упругих свойств в определенных направлениях. Актуальности исследований дифракции звуковых волн на телах со сложной реологией способствуют современные задачи гидроакустики, судовой акустики, дефектоскопии, медицинской диагностики, геофизики.

Известно небольшое число работ по изучению дифракции звука на неоднородных упругих телах (Бреховских Л.М., Коваленко Г.П., Молотков Л.А., Толоконников Л.А., Тютенкин В.В.). Причем в этих исследованиях тепловые процессы в упругих неоднородных телах не учитывались. Еще уже круг работ по исследованию дифракции звуковых волн на термоупругих телах (Лопатьев А.А., Швец Р.Н.). При этом термоупругие тела рассматривались как

однородные. Поэтому важной проблемой является изучение совместного влияния неоднородности и термоупругости на дифракционные процессы.

**Целью работы** является построение математической модели для задач дифракции звука на неоднородных термоупругих телах, граничащих с невязкими теплопроводными однородными жидкостями и проведение на основе этой модели исследований дифракции гармонических звуковых волн на пластинах и оболочках.

**Достоверность полученных результатов** вытекает из корректной постановки задач и обоснованности применяемых математических методов; обеспечивается проведением расчетов на ЭВМ с контролируемой точностью; подтверждается совпадением полученных решений с известными результатами для частных и предельных случаев.

**Новизна работы** заключается в следующем:

- поставлены и решены задачи дифракции звуковых волн на неоднородных термоупругих пластинах и оболочках;
- исследовано влияние неоднородности и термоупругости тел на рассеяние гармонических звуковых волн.

**Практическое значение работы.** Результаты диссертационной работы представляют собой вклад в развитие теории дифракции акустических волн на термоупругих неоднородных телах. Результаты работы могут быть использованы для получения информации, необходимой в гидроакустике для звуковой эхолокации различных объектов; в судовой акустике при изучении акустических характеристик судовых конструкций; в дефектоскопии для идентификации результатов экспериментальных исследований; в ультразвуковых технологиях; при решении обратных задач рассеяния звуковых волн.

**На защиту выносятся:**

- математическая модель дифракции звуковых волн на неоднородных термоупругих телах, граничащих с невязкими теплопроводными однородными жидкостями;
- аналитические и численные решения задач дифракции звука на неоднородных термоупругих пластинах и оболочках цилиндрической и сферической формы;
- результаты численных расчетов, показывающих влияние неоднородности и термоупругости тел на рассеяние звука.

**Апробация работы.** Основные результаты диссертационной работы доложены на Всероссийских научных конференциях "Современные проблемы механики, математики, информатики" (Тула, 2001, 2002).

**Публикации.** Основные результаты диссертации опубликованы в работах [31-37, 73, 74].

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, приложения (*если таковое имеется*). Работа содержит 76 страниц, в том числе 79 рисунков, 15 таблиц. Список литературы включает 38 наименований.

**Основная часть** пояснительной записки должна содержать сведения, отражающие суть, методы и основные результаты выполненной работы.

**Заключение** должно содержать сведения об основных новых результатах работы.

**Список литературы** должен содержать сведения об источниках, использованных при написании пояснительной записки ВКР, на которые есть ссылки в тексте записки.

### **Правила оформления пояснительной записки ВКР**

**Текст пояснительной записки** следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Абзацный отступ – 1,25 мм. Текст должен быть набран в MS Word, причем все формулы должны быть аккуратно набраны средствами Microsoft Equation или MathType. Допустимо использование *tex*'а. Основной размер шрифта 12 или 14 пунктов. Межстрочный интервал одинарный или полуторный.

Наименования **структурных элементов** пояснительной записки должны быть набраны прописными буквами полужирным шрифтом: «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ». Наименования структурных элементов служат заголовками структурных элементов записки и располагаются посередине страницы без точки в конце заголовка. Каждый структурный элемент записки следует начинать с нового листа (страницы).

Последующий текст от заголовка отделяют свободной строкой.

**Основную часть** пояснительной записки следует делить на нумеруемые главы и, возможно, подпункты с двойной нумерацией. В этом случае в тексте вместо терминов, «параграф», «раздел», «подраздел» необходимо использовать термины «глава», «подпункт». Тройная нумерация пунктов не допускается. При делении текста пояснительной записки на подпункты необходимо, чтобы каждый подпункт содержал законченную информацию.

Главы следует нумеровать арабскими цифрами с точкой после номера.

*Пример:* 1., 2., 3., и т.д.

Номер подпункта включает номер главы и порядковый номер подпункта, разделенные точкой. После номера подпункта ставят точку.

*Пример:* 1.1., 1.2., 1.3., 2.1., 2.2. и т.д.

Главы и подпункты должны иметь **заголовки**. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание.

Заголовки глав следует набирать прописными буквами посередине страницы без точки в конце заголовка. Заголовки подпунктов следует набирать строчными буквами, начиная с прописной с абзачного отступа без точки в конце заголовка.

Между номером главы (подпункта) и первой буквой его заголовка ставится один пробел.

Заголовки глав от заголовков подпунктов отделяются свободной строкой.

Заголовки подпунктов от последующего текста отделяются свободной строкой.

*Пример:*

## **1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДОЛГОСРОЧНОГО СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ**

### **1.1. Смешанное страхование жизни**

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. После точки ставится один пробел.

**Страницы записки** следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту пояснительной записки. Номер страницы следует проставлять в правом нижнем углу листа без точки.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки, однако номер страницы на титульном листе не проставляют.

**Нумерация формул, рисунков и таблиц** в основной части пояснительной записки должна быть местной (в пределах главы): (1.1), (1.2), ...; Рис. 1.1., Рис. 1.2., ...; Табл. 1.1, Табл. 1.2,...

Не следует нумеровать формулы, рисунки, таблицы на которые нет ссылок в тексте записки.

Если в работе имеется всего один рисунок или одна таблица, то их можно не нумеровать.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например: «...с помощью формулы (1.1)...».

Ссылки в тексте на порядковые номера рисунков и таблиц оформляются следующим образом: «На рис. 2.1 представлена угловая зависимость коэффициента прозрачности», «Результаты расчетов приведены в табл. 2.1.».

Указания на диапазоны желательно оформлять в формате «начало диапазона, короткое тире, конец диапазона». Например «(1.1), (1.2), (1.3)» желательно заменить на «(1.1)–(1.3)». С другой стороны вместо «(1.1)–(1.2)» нужно использовать «(1.1), (1.2)». Эти правила следует соблюдать для всех видов нумераций.

**Нумерация утверждений** (теорем, лемм, следствий, гипотез и т.п.), замечаний, определений и т.п. также в пределах главы. Утверждения, в отличие от замечаний и определений, набираются курсивом. Не рекомендуется пометать в тексте курсивом определяемые термины, если они общеизвестны.

**Рисунки и таблицы** желательно размещать непосредственно после первой ссылки на них или на следующей странице посередине страницы.

Примеры оформления рисунков и таблиц приведены ниже.

Таблица 2.1

Результаты расчетов							
$\bar{\varphi}$	$\rho^{(0)}$	$\rho^{(1)}$	$\lambda^{(0)}$	$\lambda^{(1)}$	$\mu^{(0)}$	$\mu^{(1)}$	$\Phi$
$25^\circ$	1	0	1	0	1	0	$2.52 \cdot 10^{-2}$
	-7.5	0.4	0.5	0	-3.5	0.2	$5.21 \cdot 10^{-3}$
$90^\circ$	1	0	1	0	1	0	$1.16 \cdot 10^{-2}$
	-7.5	0.4	0.5	0	-3.5	0.2	$2.04 \cdot 10^{-3}$

Подпись к рисунку размещается внизу рисунка по центру страницы, а к таблице – вверху без точки в конце подписи. Рекомендуется использовать на подпись одну-две строчки. При необходимости, более подробное описание можно привести в тексте работы и сослаться на комментируемые рисунок или таблицу. Рисунки могут быть цветными.

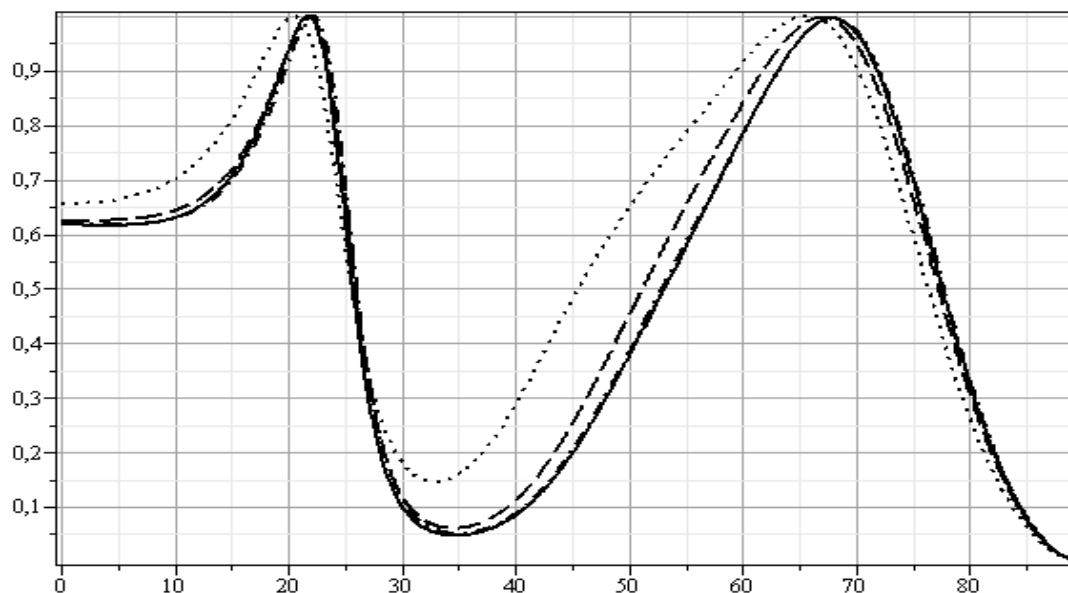


Рис. 2.1. Угловая зависимость коэффициента прозрачности

Если в работе имеется всего один рисунок или одна таблица, то подпись к ним можно не делать. При необходимости, более подробное описание можно привести в тексте работы и сослаться на комментируемые рисунок или таблицу.

**Однострочные и многострочные формулы** набираются по центру без выравнивания, с повторением знака операции на разрыве (точка при этом заменяется на крестик). Специальным образом выравниваются формулы, только если это действительно необходимо,



например, для систем уравнений. Формулы в строке отделяются запятой (не точкой с запятой!) и после запятой используется увеличенный пробел.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно сразу после формулы (группы формул) в той же последовательности, в которой они даны в формуле (группе формул).

**Ссылки в тексте на цитируемую литературу** даются в квадратных скобках последовательно: [1], [2], ... Подряд идущие ссылки заключаются в одни квадратные скобки в порядке возрастания: «[5], [1], [2], [3]» лучше заменить на «[1–3, 5]».

В **списке литературы** источники располагаются в алфавитном порядке или в порядке ссылок на них. Сначала следует располагать отечественных авторов, затем – зарубежных, далее следуют ссылки на электронные адреса.

В большинстве случаев отдельная позиция в списке литературы имеет следующий формат: «Номер ссылки», «Авторы» курсивом (для каждого автора «Фамилия», затем «Инициалы», но не наоборот). Далее, если ссылка на книгу, то «Название. Город: Издательство, Год. Общее число страниц», если ссылка на журнал – «Название // Год. Том, Номер. Страницы». Для городов используются общепризнанные сокращения: «М.» для Москвы, «СПб» («Л.») для Санкт-Петербурга (Ленинграда), «N.Y.» для Нью-Йорка, «L.» для Лондона.

Ни в коем случае нельзя приводить ссылку без указания года и другой информации, не позволяющей ее найти.

#### **Примеры оформления ссылок из списка литературы.**

##### *Монографии:*

1. Ахиезер Н.И. Лекции по теории аппроксимации. М.: Наука, 1965. 406 с.
2. Сеге Г. Ортогональные многочлены. М.: Физматгиз, 1962. 500 с.
3. Бернштейн С.Н. Собрание сочинений: в 4 т. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Т.1: Конструктивная теория функций (1905–1930). 581 с.
4. Никольский С.М. Курс математического анализа: учеб. для физ.-мат. спец. вузов. 4-е изд., перераб. и доп. Т. 1. М.: Наука, 1990. 528 с.
5. DeVore R.A., Lorentz G.G. Constructive approximation. Berlin: Springer-Verlag, 1993. 446 p.

##### *4 автора и более:*

6. Atlas of finite groups / J.H.Conway [et al.]. Oxford: Clarendon Press, 1985. 250 p.
7. Варианты расстановки ферзей на цилиндрической доске / Н.В. Гребенщикова [и др.] // Молодые ученые – транспорту: тр. IV науч.-техн. конф. Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2003. С. 359–363.

##### *Периодические издания:*

8. Бабенко А.Г., Крякин Ю.В. О приближении ступенчатых функций тригонометрическими полиномами в интегральной метрике // Изв. ТулГУ. Сер. Математика. Механика. Информатика. 2006. Т. 12, вып. 1. С. 27–56.
9. Иванов В.И., Скобельцын С.А. Моделирование решений задач акустики с использованием МКЭ // Изв. ТулГУ. Сер. Естественные науки. 2008. Вып. 2. С. 132–145.
10. Иванов В.И., Чертова Д.В., Лю Юнпин. Точное неравенство Джексона в пространстве  $L_2$  на отрезке  $[1, -1]$  со степенным весом // Тр. ИММ УрО РАН. 2008. Т.14, №3. С.112–126.
11. Иванов В.И., Чертова Д.В., Ли Йонг Пинг. Теорема Джексона в пространстве  $L_2$  на отрезке  $[1, -1]$  со степенным весом // Матем. заметки. 2008. Т.84, №1. С.136–139.
12. Махнев А.А., Падучих Д.В. О локально грассмановых графах // Докл. РАН. 2007. Т. 415, № 4. С. 450–454.
13. Никольский С.М. Приближение функций тригонометрическими полиномами в среднем // Изв. АН СССР. Сер. мат. 1946. Т. 10. С. 207–256.
14. Makhnev A.A. On the graphs with m-subgraphs isomorphic to  $K_2$  // Proc. Steklov Inst. Math. Suppl. 2. 2001. V. 2. P. S169–S178.

15. Caldebrank R., Kantor W.M. The geometry of two weight codes // Bull. L. Math. Soc. 1986. V. 18. P. 97–122.
16. Geronimus J. On some extremal properties of polynomials // Ann. Math. 1936. V. 37, N 2. P. 483–517.

*Другие издания:*

17. Горбачев Д.В. Некоторые положительно определенные радиальные функции // Современные проблемы математики, механики, информатики: матер. Межд. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения Л.А. Толоконникова / ТулГУ. Тула, 2008. С. 39–41.
18. Махнев А.А., Нирова М.С. Узкие частичные четырехугольники и их автоморфизмы // Проблемы теорет. и прикл. математики: тр. XXXVII молодеж. конф. / Ин-т математики и механики УрО РАН. Екатеринбург, 2006. С. 25–27. 6
19. Иванов В.И. Задачи Турана для периодических положительно определенных функций // Ряды Фурье и их приложения: тез. докл. III Межд. симп. / Ростов. гос. ун-т. Ростов на Дону, 2005. С. 18–19.
20. Кораблева В.В. Параболические подстановочные представления групп  $E_8(q)$  / Челябин. гос. ун-т. Деп. в ВИНТИ 29.10.99, № 3224–В99. 221 с.
21. Хабиров С.В. Оптимальные системы подалгебр, допускаемых уравнениями газовой динамики: Препринт / Ин-т механики УНЦ РАН. Уфа: Гилем, 1998. 33 с.
22. Алеев Р.Ж. Центральные единицы целочисленных групповых колец конечных групп: дисс. ... д-ра физ.-мат. наук. Челябинск, 2000. 355 с.

*Электронный адрес:*

23. Chicago Board Options Exchange [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cboe.com>, свободный.

### **Правила оформления компьютерной презентации ВКР**

**Презентация к ВКР** служит вспомогательным материалом на защите ВКР при докладе.

Количество экземпляров презентаций - восемь (для каждого члена ГЭК).

**Содержание и объем презентации согласовываются с руководителем ВКР** из расчета до пятнадцати минут, отводимых выпускнику на доклад при защите ВКР.

Структурными элементами презентации являются:

- 1) титульный лист;
- 2) основная часть;
- 3) основные результаты.

Образец оформления *титульного листа презентации дан* в Прил. 7.

Каждый лист презентации, кроме титульного листа, должен иметь заголовок. **Заголовки** должны четко и кратко отражать содержание текста на листе. Заголовки следует печатать прописными буквами полужирным шрифтом, в том числе и заголовок «**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**» и располагать в верхней части листа посередине без точки в конце заголовка.

Если законченная информация, например, математическая модель, постановка задачи, численный метод, алгоритм и т.д. размещается на нескольких листах, то допускается повторение заголовков на листах иллюстрационного материала.

**Листы презентации следует нумеровать** арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту презентации. Номер листа проставляют в нижнем правом углу листа без точки.

Титульный лист презентации включают в общую нумерацию листов, но номер на нем не проставляют.

Следует **нумеровать формулы в основной части презентации**, используя сквозную нумерацию.

Лист презентации с заголовком «**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**» *должен* кратко и четко отражать основные результаты, полученные в ВКР.

#### **4.4 Требования к порядку выполнения, подготовки к защите и защите выпускной квалификационной работы**

##### **Выбор темы ВКР**

Магистерская выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выпускную квалификационную исследовательскую работу, содержащую научные результаты анализа проблемы и (или) решение прикладной задачи, выполняемую обучающимся самостоятельно под руководством руководителя.

ВКР относится к разряду учебно-исследовательских работ.

ВКР должна содержать совокупность результатов, выдвигаемых обучающимся для защиты, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о способности обучающегося самостоятельно вести поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, уметь формулировать задачи исследования и методы их решения. Содержание работы могут составлять результаты теоретических исследований, разработка новых методологических подходов к решению научных проблем, решение задач прикладного характера.

ВКР выполняется обучающимся по материалам, собранным им лично за период обучения и научно-исследовательской практики.

Тема ВКР должна отражать направленность (профиль) программы обучающегося. Разработка тем ВКР возлагается на руководителей образовательных программ магистратуры. Рекомендуются сформулировать тему ВКР в первом семестре обучения в магистратуре.

Структура, содержание и объем ВКР определяются руководителем по согласованию с руководителем магистерской программы.

**Обучающиеся выбирают темы ВКР из перечня тем.** Закрепление темы за обучающимся осуществляется **на основании личного заявления** обучающегося на имя заведующего кафедрой ПМИИ (Прил. 1). Заявления хранятся в личных делах обучающихся.

По письменному заявлению обучающегося заведующий кафедрой может после рассмотрения темы на заседании кафедры предоставить обучающемуся возможность подготовки и защиты ВКР **по теме, предложенной обучающимся**, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Если обучающийся за неделю до начала периода выполнения ВКР не согласовал с выпускающей кафедрой инициативную тему ВКР, он обязан выбрать одну из утвержденных тем.

Заявления обучающихся об утверждении темы ВКР рассматриваются на заседании кафедры ПМИИ. В протоколе заседания кафедры фиксируются утвержденная тема (в том числе корректировка темы) в соответствии с заявлением обучающегося и руководитель ВКР из числа сотрудников профессорско-преподавательского состава кафедры ПМИИ.

**Утверждение тем ВКР и назначение руководителей ВКР** по подготовке указанных работ оформляется **приказом ректора** ТулГУ.

В случае, если обучающийся не выбрал тему ВКР, он подлежит отчислению, как не прошедший государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении в ТулГУ установленного образца.

##### **Обязанности руководителя ВКР**

Руководитель обязан осуществлять руководство ВКР, в том числе:

- оказывать консультационную помощь обучающемуся в определении окончательной темы ВКР;
- разработать задание по установленной форме (Прил. 2) и план ВКР (Прил. 8);

- оказывать консультационную помощь обучающемуся в подборе литературы и фактического материала;
- содействовать в выборе методики исследования (разработки);
- осуществлять систематический контроль за ходом выполнения ВКР, полнотой и качеством разработки ее разделов;
- давать квалифицированные рекомендации по содержанию ВКР;
- подготовить отзыв руководителя (Прил. 3);
- ознакомится с регистрационной формой на ВКР системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ (Прил. 4) и завизировать титульный лист формы.

Структура, содержание и объём ВКР определяются заданием. Задание разрабатывается руководителем ВКР по согласованию с руководителем магистерской программы и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

**С заданием на ВКР обучающийся** должен быть ознакомлен **под роспись**.

После завершения подготовки обучающимся ВКР **руководитель ВКР** дает письменный **отзыв о работе** обучающегося в период подготовки ВКР, в котором оценивает соответствие работы выданному заданию, степень самостоятельности обучающегося при выполнении ВКР, уровень подготовленности (сформированности требуемых стандартом и образовательной программой компетенций) обучающегося, выявленный в процессе работы над ВКР, **проверяет ВКР и подписывает титульный лист** работы (пояснительной записки), рекомендуя ВКР на защиту перед экзаменационной комиссией.

Если руководитель не считает возможным допустить обучающегося к защите ВКР, то он обосновывает свое мнение в отзыве. Основаниями для недопуска руководителем обучающегося к защите являются:

- несоответствие работы выданному заданию;
- неполнота, низкое качество, грубые ошибки в разработке отдельных разделов;
- выявленная руководителем несамостоятельность обучающегося при выполнении работы;
- низкое качество оформления пояснительной записки ВКР.

**Руководитель** должен представить свой **отзыв** о работе обучающегося в период подготовки выпускной ВКР и ознакомить с ним обучающегося не позднее чем за **семь календарных дней до дня защиты ВКР**.

**Положительно оцененная руководителем ВКР** передается на экспертизу руководителю образовательной программы магистратуры.

**Руководитель образовательной программы магистратуры** должен провести экспертизу ВКР не позднее чем за **семь календарных дней до дня защиты ВКР**.

При положительной оценке представленной ВКР руководитель образовательной программы магистратуры ставит свою подпись на титульном листе работы.

Текст ВКР в обязательном порядке размещается руководителем в электронно-библиотечной системе университета.

Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе университета устанавливается регламентом ТулГУ.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия по решению правообладателя производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

## **Обязанности исполнителя ВКР**

Обучающийся обязан выполнить ВКР, в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями на основании методических рекомендаций выпускающей кафедры по подготовке и защите ВКР, утвержденных директором института.

**Обучающийся** обязан представить **окончательный вариант ВКР** руководителю не позднее чем **за 10 календарных дней** до назначенной даты **защиты ВКР**.

ВКР, подписанная руководителем ВКР и руководителем образовательной программы магистратуры, на электронном и бумажном носителях вместе с отзывом руководителя, или не допущенная руководителем ВКР вместе с отрицательным отзывом руководителя, представляется исполнителем не позднее, чем **за семь календарных дней** до начала **защит ВКР** на выпускающую кафедру для проверки работы **заведующим кафедрой**. **Одновременно** обучающийся **предоставляет** на кафедру регистрационную **форму** на ВКР системы проверки на **объём заимствования** письменных учебных работ, с **подписью** **руководителя**.

Текст пояснительной записки ВКР в обязательном порядке проверяется на объём заимствования.

Порядок проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается регламентом использования системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ ТулГУ.

**Работник кафедры расписывается в получении ВКР и фиксирует срок ее сдачи в журнале учета ВКР. Данный вариант ВКР является окончательным и не подлежит доработке или замене.**

Заведующий выпускающей кафедрой принимает окончательное решение о допуске работы к защите ВКР перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) и подписывает титульную лист работы.

Заведующий кафедрой может своим распоряжением организовать на кафедре предварительное слушание обучающихся по результатам выполненных ВКР.

Если обучающийся не представил ВКР с отзывом руководителя к указанному сроку, в течение трех календарных дней кафедра представляет секретарю ГЭК акт за подписью заведующего кафедрой о непредставлении обучающимся ВКР.

Обучающийся, не представивший в установленный срок ВКР с отзывом руководителя, не допускается к защите ВКР и отчисляется из ТулГУ как не прошедший государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении в ТулГУ установленного образца.

### **Рецензирование ВКР**

**ВКР, подготовленные к защите, подлежат обязательному рецензированию.**

Для рецензирования ВКР указанная работа направляется рецензенту, выбранному заведующим кафедрой ПМИИ.

В качестве **рецензента ВКР** выступает **лицо, не работающее в ТулГУ** и являющееся специалистом в соответствующей области профессиональной деятельности.

Рецензенты ВКР по представлению заведующего выпускающей кафедрой утверждаются проректором по учебной работе ТулГУ.

**Список рецензентов, закрепленных за ВКР, уточняется на кафедре ПМИИ.**

**Рецензент должен получить ВКР** от выпускающей кафедры не позднее, чем **за семь календарных дней до защиты работы**.

Рецензент проводит анализ ВКР и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу (далее – рецензия), в которой дает характеристику всем ее компонентам и предлагает оценку для работы в целом (“отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”), см. Прил. 5.

**Оценка, определенная в рецензии, носит для ГЭК рекомендательный характер.**

**Рецензент должен представить рецензию не позднее, чем за пять календарных дней до защиты ВКР.**

Получение отрицательной рецензии не является препятствием к принятию ВКР на защиту.

**Копия рецензии должна быть вручена обучающемуся ответственным лицом выпускающей кафедры не позднее, чем за пять календарных дней до защиты ВКР.**

#### **4.5 Порядок и критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня сформированности компетенций обучающегося**

##### **Процедура защиты ВКР**

На заседание ГЭК выносятся ВКР, допущенная кафедрой к защите, и допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности, в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе.

Свидетельством выполнения обучающимся в полном объеме учебного плана или индивидуального учебного плана по образовательной программе является полностью оформленная (подписанная директором института зачетная книжка).

С целью своевременного начала заседания ГЭК обучающиеся за 45 минут до начала защит собираются в отведенной для проведения защит аудитории.

Информация о дате, времени начала, месте проведения и очередности защит ВКР, уточняется на выпускающей кафедре.

Перед защитой очередной ВКР

- полностью оформленная зачетная книжка;
- пояснительная записка к ВКР, оформленная в соответствии с правилами ее оформления, установленными в данных методических указаниях;
- отзыв руководителя;
- отзыв рецензента;
- регистрационная форма на ВКР системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ;
- **восемь экземпляров презентации к ВКР** (для каждого члена государственной экзаменационной комиссии), оформленные в соответствии с правилами оформления презентации, установленными в данных методических указаниях передаются секретарю ГЭК. Далее секретарь ГЭК информирует комиссию о выполнении всех условий, позволяющих приступить к процедуре защиты ВКР обучающимся.

Защита начинается с доклада обучающегося (с одновременной демонстрацией слайд-шоу с помощью проектора) на тему ВКР. На доклад отводится до **15 минут**.

**В случае нарушения регламента, комиссия имеет право прервать докладчика и перейти к обсуждению работы.** В этом случае ВКР считается представленной комиссии не в полном объеме.

Обучающийся должен **излагать** основное **содержание ВКР** свободно и четко, **не читая письменного текста доклада**.

После завершения доклада члены ГЭК задают обучающемуся вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться своей работой.

После ответов на вопросы секретарь государственной экзаменационной комиссии знакомит комиссию с отзывом руководителя ВКР, рецензией, заключением руководителя ВКР о результатах системы проверки на объём заимствования материала в ВКР.

После окончания обсуждения обучающемуся предоставляется заключительное слово, в котором он должен ответить на замечания рецензента.

После заключительного слова обучающегося процедура защиты ВКР считается оконченной. Продолжительность защиты ВКР обучающимся не должна превышать 1 академического часа.

### Оценивание результатов защиты ВКР

Академическая оценка результатов защиты ВКР (“отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”) определяется путем открытого голосования членов ГЭК на основе оценок:

- за оформление пояснительной записки к диссертации и компьютерной презентации;
- за содержание работы и её защиту, включая доклад, ответы на вопросы и замечания рецензента;
- руководителя за качество работы обучающегося над ВКР;
- рецензента за работу в целом, степень ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР по программе с учетом степени новизны, практической значимости и обоснованности выводов и рекомендаций, сделанных автором по итогам исследования.

Оценки за защиты ВКР объявляются в день проведения защит после оформления протоколов заседания ГЭК.

### Критерии оценки результатов защиты ВКР и уровня сформированности компетенций обучающегося

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
1	Тип ВКР	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-8	ВКР не носит самостоятельного исследовательского характера	Недостаточный	0
			ВКР носит самостоятельный исследовательский характер	Пороговый	3
			ВКР носит рационализаторский, изобретательский характер	Повышенный	5
2	Цель и задачи ВКР	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-5, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	цель и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования	Недостаточный	0
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, но не в полном объеме соответствуют теме исследования	Пороговый	2
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования	Повышенный	5
3	Научная новизна ВКР	УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-6, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	результаты исследования не имеют научной новизны	Недостаточный	0
			получены новые, но недостаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения	Пороговый	2
			получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения	Повышенный	5
4	Практическая значимость ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ПК-7, ПК-8	ВКР не имеет практического значения	Недостаточный	0
			практическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	3
			ВКР представляет интерес и имеет практическое значение	Повышенный	5
5	Теоретическая значимость ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5,	ВКР не имеет теоретического значения	Недостаточный	0
			теоретическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	1

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
		ОПК-7, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	ВКР представляет интерес и имеет теоретическое значение	Повышенный	5
6	Обзор литературы по теме ВКР	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7	обзор переписан из источников без самостоятельного анализа литературы	Недостаточный	0
			проведен тщательный анализ литературы	Пороговый	4
			проведено обобщение и анализ литературных данных, выполнено сравнение их с собственными результатами	Повышенный	5
7	Соответствие темы и содержания ВКР	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	содержание не соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Недостаточный	0
			содержание не во всем соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Пороговый	3
			содержание точно соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Повышенный	5
8	Методика исследования, используемая в ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	выбор методик некорректен	Недостаточный	0
			выбраны известные универсальные методики	Пороговый	3
			выбраны целесообразные методики, кроме того, разработаны собственные методики исследований	Повышенный	5
9	Использование компьютерных и иных технологий для обработки результатов исследований в ВКР	УК-1, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-7	в ВКР не использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Недостаточный	0
			в ВКР использованы указанные технологии обработки результатов исследований, но в недостаточном объеме	Пороговый	3
			в ВКР широко использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Повышенный	5
10	Объем анализируемого материала ВКР	УК-1, УК-2, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-9, ПК-1, ПК-5, ПК-6	объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов	Недостаточный	0
			объем анализируемого материала небольшой, но позволяет сделать достоверные выводы	Пороговый	4
			большой объем анализируемого материала, позволяющий сделать достоверные выводы	Повышенный	5
11	Основные результаты и выводы в ВКР	УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	основные результаты и выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны	Недостаточный	0
			основные результаты и выводы соответствуют задачам, но их достоверность вызывает некоторые сомнения	Пороговый	3
			выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам	Повышенный	5
12	Качество оформления ВКР	УК-2, УК-7, УК-3, ОПК-1, ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР	Недостаточный	0
			ВКР выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к ВКР	Пороговый	2
			ВКР отвечает всем требованиям, предъявляемым к ВКР	Повышенный	5



№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
13	Язык, стиль и ошибки изложения ВКР	УК-1, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-10, ПК-8	ВКР содержит грамматические, семантические и стилистические ошибки	Недостаточный	0
			ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, но содержит незначительное количество ошибок, указанных выше типов	Пороговый	4
			ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, не содержит ошибок, указанных выше типов	Повышенный	5
14	Список литературы ВКР	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых	Недостаточный	0
			в достаточной степени отражает информацию по теме исследования, но не содержит в достаточном количестве актуальных работ	Пороговый	3
			отражает информацию по теме, содержит работы ведущих ученых, а также в достаточном количестве актуальные работы	Повышенный	5
15	Иллюстративный материал ВКР	УК-1, УК-6, ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-8	иллюстративный материал в ВКР представлен в недостаточном объеме	Недостаточный	0
			ВКР хорошо иллюстрирована, представлены рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Пороговый	4
			ВКР хорошо иллюстрирована, содержатся оригинальные авторские рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Повышенный	5
16	Содержание доклада на защите ВКР	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-4, ПК-8	доклад нелогичен, неправильно структурирован, не отражает сути ВКР	Недостаточный	0
			доклад отражает суть ВКР, но имеет погрешности в структуре	Пороговый	4
			доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть ВКР	Повышенный	5
17	Качество доклада на защите ВКР	УК-6, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2	речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени	Недостаточный	0
			речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их	Пороговый	4
			доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их	Повышенный	5
18	Качество презентации к докладу на защите ВКР	ОПК-1, ОПК-2, ПК-8	содержит не все обязательные компоненты, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен	Недостаточный	0
			содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д.	Пороговый	3
			презентация соответствует докладу и в достаточном объеме отражает основные положения ВКР	Повышенный	5

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
19	Ответы на вопросы на защите ВКР	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8	не даны ответы на большинство вопросов	Недостаточный	0
			даны ответы на большинство вопросов	Пороговый	3
			даны исчерпывающие ответы на все вопросы	Повышенный	5
20	Качество ответов на вопросы на защите ВКР	УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2	ответы неполные, неточные	Недостаточный	0
			ответы полные с некоторыми неточностями	Пороговый	3
			ответы полные, точные	Повышенный	5
Максимально возможное количество баллов					100

Показатели №№ 1 – 15 и соответствующие компетенции оцениваются, в том числе, на основе отзывов руководителя ВКР и рецензента (при наличии).

### Шкалы оценок результатов защиты ВКР

Система оценивания	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

## 4.6 Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для проведения процедуры защиты выпускной квалификационной работы

### Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

### Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

### Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-3

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

### Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-4



5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

**Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-4**

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

**Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-5**

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

**Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-6**

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

**Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-7**

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

**Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-8**

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

**Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-9**

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

**Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-10**



5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-7**

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-8**

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-9**

1. Поясните математическую модель рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в диссертации результаты?
3. В чем состоит научная новизна работы?
4. Где апробированы результаты диссертационного исследования?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

### **4.7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы**

Для проведения защиты ВКР требуется компьютер и проектор.

### **4.8 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы**

Стандарт университета СТ ТулГУ 8.6-01-2018 «ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ- ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА, ПРОГРАММАМ СПЕЦИАЛИТЕТА И ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ», Тула: ТулГУ, 2018.- Режим доступа: <http://tsu.tula.ru/docs/smk/details/standarts/> , свободный.

### **4.9 Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы**

Не требуются.

### **4.10 Перечень информационных технологий, необходимых для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

#### **4.10.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

#### **4.10.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Утверждено на заседании кафедры  
ПМииИ

Заведующему кафедрой ПМииИ

от студента гр. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №

Зав. кафедрой ПМииИ

В.И. Иванов \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью)

## ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить мне следующую тему выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(подпись студента)

Согласие руководителя \_\_\_\_\_  
(подпись)



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Форма задания на ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### ЗАДАНИЕ на выпускную квалификационную работу магистра

Студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

1. Тема ВКР

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(название темы)

утверждена приказом по университету от «\_\_» \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Срок представления ВКР к защите: *Июнь 2021 г.*

3. Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.Содержание пояснительной записки (перечень основных вопросов подлежащих разработке) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.Перечень названий листов компьютерной презентации

1. Титульный лист.

2.

3.

4.

5. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)

Задание получил \_\_\_\_\_ « 02 » ноября 2020 г.  
(подпись студента)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Форма отзыва руководителя**  
(Обязательное)

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ**

о работе студента \_\_\_\_\_ курса 2  
в период подготовки выпускной квалификационной работы по теме  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

В отзыве руководитель характеризует работу, отмечает положительные стороны и недостатки, проявленные студентом в период написания выпускной квалификационной работы, определяет степень самостоятельного подхода к написанию ВКР, степень соответствия требуемым компетенциям, рекомендует выпускную квалификационную работу к защите.

Руководитель \_\_\_\_\_ Подпись, дата \_\_\_\_\_ Ф.И.О руководителя  
(должность, ученая степень и (или) ученое звание)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

***Форма титульного листа регистрационной формы на ВКР  
системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ***

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

Регистрационная форма на ВКР  
**системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ**

---

( тема работы)

Студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Руководитель работы

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Тула, 2021

*Рекомендуемая форма рецензии*

ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА  
о выпускной квалификационной работе

Студента \_\_\_\_\_

Курса 2

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

В рецензии должен быть дан анализ содержания и основных положений рецензируемой работы, оценка актуальности избранной темы, самостоятельности подхода к ее раскрытию (наличия собственной точки зрения автора), умения пользоваться современными методами сбора и обработки информации, степени обоснованности выводов и рекомендаций, достоверности полученных результатов, их новизны и практической значимости.

Наряду с положительными сторонами работы **отмечаются недостатки** работы.

В заключение рецензент дает характеристику общего уровня выпускной квалификационной работы и оценивает ее («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

На рецензии **обязательно ставится печать организации**, в которой работает рецензент и **заверяется подпись рецензента**.

\_\_\_\_\_ **место для печати**      Подпись, дата \_\_\_\_\_  
(Должность, ученая степень, Ф.И.О. рецензента)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Форма титульного листа ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

направление 01.04.02

Прикладная математика и информатика

---

( тема )

Студент группы _____	_____	_____
	(подпись, дата)	(фамилия, инициалы)
Руководитель	_____	_____
	(подпись, дата)	(фамилия, инициалы)
Руководитель магистерской программы	_____	_____
	(подпись, дата)	(фамилия, инициалы)
Заведующий кафедрой	_____	_____
	(подпись, дата)	(фамилия, инициалы)

Тула, 2021

*Форма титульного листа компьютерной презентации ВКР*

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА**

направление 01.04.02

Прикладная математика и информатика

---

( тема работы)

Студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Руководитель работы

\_\_\_\_\_  
(уч. степень, фамилия, инициалы)

Тула, 2021

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

### Форма индивидуального графика выполнения ВКР

#### РАСПИСКА<sup>1</sup>

Я, студент группы \_\_\_\_\_ ознакомлен с  
номер группы, и.о. фамилия студента

процедурой подготовки выпускной квалификационной работы, обязуюсь представить основные разделы работы своему руководителю \_\_\_\_\_  
и.о. фамилия руководителя

на кафедру прикладной математики и информатики в соответствии с данным графиком и пройти процедуру предварительной защиты в назначенный срок.

#### 1. Сроки выполнения ВКР:

100 %	до марта 2020 г. (Обзор литературы по проблеме ВКР)
100 %	до июня 2020 г. (Постановка задачи)
100 %	до декабря 2020 г. (Решение задачи и анализ результатов)
100 %	до февраля 2021 г. (Введение, Заключение, Список литературы, Приложения )
100 %	до апреля 2021 г. (Презентация)
100 %	до июня 2021 г. (Оформление поясн. зап. ВКР)

2. Дни консультаций: Вторник, Четверг (12-208, 15.30)

3. Предварительная защита: Июнь 2021 г.

Подпись студента \_\_\_\_\_ «02» ноября 2020 г.

---

<sup>1</sup> Оформляется в двух экземплярах. Один экземпляр находится у руководителя проекта, второй – у студента.