

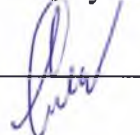
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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  
«24» 02 2023 г., протокол № 5

Директор института

  
\_\_\_\_\_ А.А. Сычугов

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

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

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

с направленностью (профилем)  
**Искусственный интеллект и анализ данных**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010302-02-23

Тула 2023

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**Разработчик:**

Ларин Н.В., доцент, д.ф.-м.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

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

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 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» с направленностью (профилем) «Искусственный интеллект и анализ данных», утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 № 9.

Задачами проведения 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) государственной итоговой аттестации

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

## 3 Объем и продолжительность государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по ОПОП ВО проводится в восьмом семестре. Объем и продолжительность государственной итоговой аттестации приведены ниже.

### Очная форма обучения

Компоненты 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	Государственные аттестационные испытания	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	6	4	216	10	0,5	205,5

## 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, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11.

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

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

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

#### **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) реферат;
- 4) содержание;
- 5) введение;
- 6) основная часть;
- 7) заключение;
- 8) список литературы;
- 9) приложения (по усмотрению исполнителя ВКР).

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

Бакалаврская работа представляет собой самостоятельное законченное исследование (разработку), содержащее результаты анализа проблемы (решение задачи) на выбранную тему, написанное лично обучающимся под руководством руководителя, свидетельствующее об умении обучающегося работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы. Бакалаврская работа может основываться на обобщении выполненных обучающимся курсовых работ и содержать материалы, собранные выпускником в период практик.

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

**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. 7.

Образец **задания** дан в Прил. 2.

**Реферат** должен содержать:

- сведения об объеме пояснительной записки, количестве рисунков (в том числе рисунков в приложениях), таблиц (в том числе таблиц в приложениях), приложений, источников в списке литературы пояснительной записки ВКР;

- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста пояснительной записки, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- проблему, рассматриваемую в ВКР;
- методы решения;
- полученные результаты;
- область применения.

Пример составления реферата приведен в Прил. 8.

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

**Введение** должно содержать оценку современного состояния рассматриваемой в ВКР проблемы. Во введении должна быть показана актуальность темы ВКР и связь данной работы с другими, ранее выполненными работами по теме ВКР.

**Основная часть** пояснительной записки должна содержать сведения, отражающие суть, методы и основные результаты выполненной работы. Основная часть условно состоит из двух частей: *теоретической и расчетной*.

Содержание и объем *теоретической части* согласовываются с руководителем ВКР. Результатом проделанной работы на этом этапе является, как правило, постановка задачи и основные математические выкладки, полученные в ходе решения задачи. При пользовании готовых формул указывается их источник с помощью ссылки на источник в списке литературы пояснительной записки.

Содержание и объем *расчетной части* согласовываются с руководителем ВКР. В *расчетной части* работы как правило в виде графиков и/или таблиц приводятся результаты расчетов по исследуемой в ВКР проблеме и их анализ.

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

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

В **приложениях** рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не целесообразно включать в основную часть пояснительной записки. Например, такими материалами, могут являться следующие:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- алгоритмы программ, представленные на естественном языке, в виде блок-схемы или на алгоритмическом языке.

## 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  $\text{tex}$ -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: «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ».

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

Пункты следует нумеровать арабскими цифрами с точкой после номера. *Пример:* 1., 2., 3., и т.д.

Номер подпункта включает номер пункта 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.

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

Заголовки пунктов 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 пункта (подпункта) и первой буквой его заголовка ставится один пробел.

Заголовки пунктов 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, включая приложения. Номер страницы следует проставлять в правом нижнем углу листа без точки.

Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

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

Формулы, рисунки и таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой буквы П и обозначения приложения: (П1.1), (П1.2),...; Рис. П1.1., Рис. П1.2., ...; Табл. П1.1, Табл. П1.2,...

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 пункта или приложения. Утверждения, в отличие от замечаний и определений, набираются курсивом. Не рекомендуется помечать 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°	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°	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.

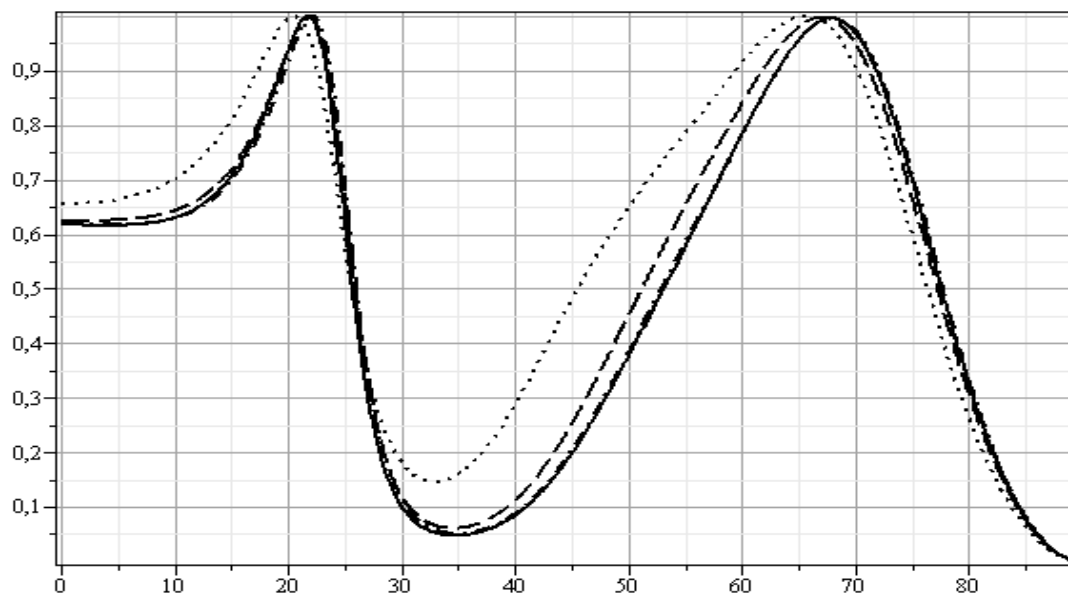


Рис. 2.1. Угловая зависимость коэффициента прозрачности

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 нем 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.

**Приложение** оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Например, «Доказательство формулы (2.8) приведено в Прил. 1.», если текст программы приведен в приложении 1. Если в работе имеется всего одно приложение, то его не нумеруют. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием справа наверху страницы слова «**ПРИЛОЖЕНИЕ**» и его номера через пробел. В конце номера точка не ставится.

Приложение должно иметь заголовки, который записывают посередине страницы строчными буквами, начиная с прописной отдельной строкой *курсивом*. В конце заголовка точка не ставится. Заголовок отделяется от слова «**ПРИЛОЖЕНИЕ**» с его обозначением свободной строкой. Также свободной строкой отделяется последующий после заголовка текст.

Приложения нумеруются арабскими цифрами.

*Пример:*

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

### *Математическое приложение к п. 2*

Приложение должно иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

## **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 десяти минут, отводимых выпускнику на доклад при защите ВКР.

Структурными элементами презентации являются:

1) титульный лист;

- 2) основная часть;
- 3) основные результаты (*не обязательный элемент*).

Образец оформления **титульного листа презентации** дан в Прил. 9.

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 защиты выпускной квалификационной работы**

##### **Выбор темы ВКР**

Бакалаврская работа (выпускная квалификационная работа, ВКР) представляет собой самостоятельное законченное исследование (разработку), содержащее результаты анализа проблемы (решение задачи) на выбранную тему, написанное лично обучающимся под руководством руководителя, свидетельствующее об умении обучающегося работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы.

Бакалаврская работа может основываться на обобщении выполненных обучающимся курсовых работ и содержать материалы, собранные выпускником в период практик.

**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 месяц 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 ВКР (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, график выполнения ВКР по форме (Прил. 3). График оформляется в двух экземплярах и хранится: один экземпляр – у руководителя, второй – у обучающегося;
- оказывать консультационную помощь обучающемуся в подборе литературы и фактического материала;
- содействовать в выборе методики исследования (разработки);
- осуществлять систематический контроль за ходом выполнения ВКР в соответствии с планом и графиком ее выполнения, полнотой и качеством разработки ее разделов;
- информировать заведующего кафедрой в случае несоблюдения обучающимся графика выполнения ВКР;
- давать квалифицированные рекомендации по содержанию ВКР;
- подготовить отзыв руководителя (Прил. 4);
- ознакомиться с регистрационной формой на ВКР системы проверки на объем заимствования письменных учебных работ (Прил. 5) и завизировать титульный лист формы.

Структура, содержание и объем бакалаврской работы определяются заданием. Задание разрабатывается руководителем ВКР и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

**С заданием бакалаврской работы 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 ВКР и ознакомить с ним обучающегося не позднее чем **за семь календарных дней до дня защиты ВКР**.

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, по графику выполнения ВКР.

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

**ВКР, подписанная руководителем ВКР, на электронном и бумажном носителях вместе с отзывом руководителя, или недопущенная 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 работ.

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.

## **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 (деканом факультета) 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;
- регистрационная форма на ВКР системы проверки на объем 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 10 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, заключением руководителя ВКР о результатах системы проверки на объем заимствования материала в ВКР.

После окончания обсуждения обучающемуся предоставляется заключительное слово.

После заключительного слова обучающегося процедура защиты ВКР считается оконченной. Продолжительность защиты ВКР обучающимся не должна превышать одного 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 работы и компьютерной презентации;
- за содержание работы и её защиту, включая доклад, ответы на вопросы;
- руководителя за качество работы обучающегося над ВКР;

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 сформиро- ванности компетенций	Начисляе- мое коли- чество бал- лов
1	Тип ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	ВКР не имеет теоретического значения	Недостаточный	0
			теоретическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	1
			ВКР представляет интерес и имеет теоретическое значение	Повышенный	5
6	Обзор литературы по теме ВКР	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9,	выбор методик некорректен	Недостаточный	0
			выбраны известные универсальные методики	Пороговый	3

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляе- мое коли- чество бал- лов
	ВКР	ПК-10, ПК-11	выбраны целесообразные методики, кроме того, разработаны собственные методики исследований	Повышенный	5
9	Использование компьютерных и иных технологий для обработки результатов исследований в ВКР	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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
13	Язык, стиль и ошибки изложения ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5,	недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых	Недостаточный	0

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляе- мое коли- чество бал- лов
		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	в достаточной степени отражает инфор- мацию по теме исследования, но не со- держит в достаточном количестве акту- альных работ	Пороговый	3
			отражает информацию по теме, содер- жит работы ведущих ученых, а также в достаточном количестве актуальные работы	Повышенный	5
15	Иллюстратив- ный материал ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	иллюстративный материал в ВКР пред- ставлен в недостаточном объеме	Недостаточный	0
			ВКР хорошо иллюстрирована, представ- лены рисунки, графики, схемы, диа- граммы и т.п.	Пороговый	4
			ВКР хорошо иллюстрирована, содер- жатся оригинальные авторские рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Повышенный	5
16	Содержание доклада на защите ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	доклад нелогичен, неправильно структу- рирован, не отражает сути ВКР	Недостаточный	0
			доклад отражает суть ВКР, но имеет по- грешности в структуре	Пороговый	4
			доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть ВКР	Повышенный	5
17	Качество до- клада на защи- те ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени	Недостаточный	0
			речь отчетливая, лимит времени соблю- ден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно коммен- тирует их	Пороговый	4
			доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно коммен- тирует их	Повышенный	5
18	Качество пре- зентации к до- кладу на защи- те ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	содержит не все обязательные компо- ненты, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный ма- териал недостаточен	Недостаточный	0
			содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный мате- риал без заголовков или подписей дан- ных и т.д.	Пороговый	3
			презентация соответствует докладу и в достаточном объеме отражает основные положения ВКР	Повышенный	5
19	Ответы на во- просы на за- щите ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9,	не даны ответы на большинство вопро- сов	Недостаточный	0
			даны ответы на большинство вопросов	Пороговый	3



№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
		УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	даны исчерпывающие ответы на все вопросы	Повышенный	5
20	Качество ответов на вопросы на защите ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	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 постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?

2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-5**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-6**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?

5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-10**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-1**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-2**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-3**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-1**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-2**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-4**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-5**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-6**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?

4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

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

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-10**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
5. Какие программные средства использовались при проведении исследований?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-11**

1. Поясните математическую постановку рассматриваемой задачи?
2. Где могут найти применение, полученные в ВКР результаты?
3. В чем состоит новизна работы?
4. Как оценивалась точность численных результатов, полученных в работе?
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 проектор и компьютер.

### **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 требуется.

#### **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. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа подготовки презентаций Microsoft Power Point;
3. САПР КОМПАС-3D.

##### **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  
ПМиИ

Заведующему кафедрой ПМиИ

от студента гр. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2018\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью)

Зав. кафедрой ПМиИ

Фамилия, инициалы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить мне следующую тему бакалаврской работы

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

Руководитель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью)

дата

\_\_\_\_\_  
(подпись студента)

Согласие руководителя \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись руководителя)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Форма задания на ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### ЗАДАНИЕ на бакалаврскую работу

Студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

1. Тема работы

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (название темы)

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

2. Срок представления работы к защите \_\_\_\_\_.

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

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



[illegible]

1. Титульный лист.

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

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

Задание получил \_\_\_\_\_ « » \_\_\_\_\_ 202 г.  
(подпись студента)

**Форма индивидуального графика выполнения ВКР**

**РАСПИСКА<sup>1</sup>**

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

методическими указаниями по подготовке и защите выпускной квалификационной работы по программе бакалавриата и обязуюсь представить основные разделы работы своему руководителю \_\_\_\_\_  
и.о. фамилия руководителя

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

**1. Сроки выполнения ВКР:**

100 %	до января 202 г. (Обзор литературы по проблеме ВКР)
100 %	до февраля 202 г. (Постановка задачи)
100 %	до мая 202 г. (Решение задачи и анализ результатов)
100 %	до июня 202 г. (Реферат, Введение, Заключение, Список литературы, Приложения )
100 %	до июня 202 г. (Презентация)
100 %	до июня 202 г. (Оформление поясн. зап. ВКР)

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

**3. Предварительная защита:** Июнь 202 г.

Подпись студента \_\_\_\_\_ «» \_\_\_\_\_ 202 г.

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

*Требования к отзыву руководителя*

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе студента \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью)

курса 4

в период подготовки бакалаврской 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 \_\_\_\_\_  
(должность, ученая степень и (или) ученое звание)

Подпись, дата

Ф.И.О руководителя

***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»

Институт прикладной математики и компьютерных наук

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, 202\_\_

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. *Форма титульного листа ВКР*

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

Кафедра прикладной математики и информатики

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

направление 01.03.02

Прикладная математика и информатика

---

( тема работы)

Студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Руководитель работы

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Тула, 202\_\_

*Пример составления реферата ВКР*

РЕФЕРАТ

Поясн. зап. 65 стр., 7 рис., 5 табл., 43 ист., 2 прил.

ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ЗВУКОВАЯ ВОЛНА, НЕОДНОРОДНЫЙ УПРУГИЙ ЦИЛИНДР, КРАЕВАЯ ЗАДАЧА, МЕТОД СПЛАЙН – КОЛЛОКАЦИИ, В – СПЛАЙНЫ, РАССЕЯННАЯ ЗВУКОВАЯ ВОЛНА, ДИАГРАММА НАПРАВЛЕННОСТИ.

Рассматривается дифракция цилиндрических звуковых волн на неоднородном по толщине упругом цилиндрическом слое, граничащем с идеальными жидкостями. Система уравнений для малых возмущений упругого цилиндра сведена к системе обыкновенных дифференциальных уравнений, краевая задача для которой решена методом сплайн – коллокации с использованием В – сплайнов.

Получены аналитические выражения, описывающие волновые поля вне слоя и представлены результаты расчетов диаграмм направленности рассеянного акустического поля в дальней зоне.

Проанализировано влияние неоднородности материала цилиндрического слоя и расстояния от источника падающей волны до рассеивателя на характеристики рассеяния.

Полученные результаты могут найти применение в дефектоскопии, гидроакустике, судовой акустике.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. *Форма титульного листа компьютерной презентации ВКР*

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

Кафедра прикладной математики и информатики

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

направление 01.03.02

Прикладная математика и информатика

---

( тема работы)

Студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Руководитель работы

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

Тула, 202\_\_