



**С Т А Н Д А Р Т**  
**ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

---

**Система менеджмента качества**  
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
**Структура и содержание государственных**  
**аттестационных испытаний по направлению подготовки**  
**01.03.04 Прикладная математика**  
**профиль Применение математических методов к решению инженерных и**  
**экономических задач**  
**бакалавриат**

**Предисловие**

РАЗРАБОТАН – рабочей группой кафедры математического моделирования(КММ)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ – декан математического факультета А.Д.Баев

ИСПОЛНИТЕЛЬ – заведующий кафедрой математического моделирования В.А.Костин

УТВЕРЖДЕН приказом ректора от 23.07.2015 № 0636

ВВОДИТСЯ ВПЕРВЫЕ

СРОК ПЕРЕСМОТРА соответствует введению нового государственного образовательного стандарта

**Содержание**

1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки	5
3 Термины и сокращения	5
4 Профессиональная подготовленность выпускника	6
5 Выпускная квалификационная работа	8
Приложение А Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы	12
Приложение Б Форма титульного листа выпускной квалификационной работы	13
Приложение В Форма отзыва о выпускной квалификационной работе	14
Приложение Г Образец оценочного листа выпускной квалификационной работы	15

### **Введение**

В соответствии с ФГОС по направлению подготовки 01.03.04 (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 208, предусмотрена Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников в виде защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Содержание государственных аттестационных испытаний представлено в настоящем стандарте.

---

## СТАНДАРТ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Система менеджмента качества  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ  
Структура и содержание государственных  
аттестационных испытаний по направлению подготовки

01.03.04 Прикладная математика  
профиль Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Утвержден приказом ректора от 23.07.2015 № 0636

Дата введения 23.07.2015

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к содержанию и порядок проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательной программе высшего образования – 01.03.04 Прикладная математика (уровень бакалавриат) профиль Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач в Воронежском государственном университете (далее - Университет).

Положение настоящего Стандарта применяются всеми структурными подразделениями Университета и его филиалами, реализующими указанную основную образовательную программу.

## 2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

ФГОС по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (уровень бакалавриат), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 208;

СТ ВГУ 1.3.02 – 2015 - Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. Общие требования к содержанию и порядок проведения.

## 3 Термины и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие термины и сокращения:

**ГЭК** – Государственная экзаменационная комиссия;

**УМО** – Учебно-методическое объединение;

**ВКР** – Выпускная квалификационная работа;

**КИМ** - Контрольно-измерительный материал;

**ФГОС ВО** – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

**ОК** – Общекультурные компетенции;

**ОПК** – Общепрофессиональные компетенции;

**ПК** – Профессиональные компетенции;

**ГИА** – Государственная итоговая аттестация.

## 4 Профессиональная подготовленность выпускника

4.1 Выпускники должны быть подготовлены к следующим видам профессиональной деятельности:

Виды профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Компетенции (общекультурные, профессиональные)
Научно-исследовательская	1.1 применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем; 1.2 использование базовых математических задач и математических методов в научных исследованиях; 1.3 участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представление собственных научных достижений, подготовка научных статей, научно-технических отчетов; 1.4 контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации; 1.5 решение прикладных задач в области защищенных информационных и телекоммуникационных технологий и систем;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);</li> <li>- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);</li> <li>- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);</li> <li>- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);</li> <li>- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);</li> <li>- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li> <li>- способностью к самоорганизации и к самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);</li> <li>- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).</li> <li>- готовностью к самостоятельной работе (ОПК-1);</li> <li>- способностью использо-</li> </ul>

		<p>вать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования (ОПК-2);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение (ПК-1);</li><li>-способностью и готовностью решать проблемы, брать на себя ответственность(ПК-4);</li><li>-способностью проводить организационно-управленческие расчеты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест(ПК-5);</li><li>-способностью выявить естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественно научный аппарат (ПК-9);</li><li>-готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применять соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов (ПК-10);</li><li>-способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук (ПК-12).</li></ul>
--	--	--

4.2 Требования к результатам освоения образовательных программ (бакалавриата, магистратуры, специалитета) и соответствующие виды ГИА.

Профессиональные задачи в со- овестии с видами профес- сиональ- ной дея- тельности	Компетенции (общекультурные, профессиональные)																	За- щита ВКР
	Научно-исследовательская деятельность																	
	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-4	ПК-5	ПК-9	ПК-10	ПК-12	
1.1 – 1.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 5 Выпускная квалификационная работа

### 5.1 Тематика ВКР, предлагаемая выпускникам

1. Равновесные модели динамического и межотраслевого баланса.
2. Математическое моделирование социальных процессов.
3. Анализ изгибов упругой лопатки турбины с учетом неоднородности материала.
4. Компьютерная реализация модели влияния неоднородности балки на ее прогиб.
5. Решение дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа.
6. Методы принятия решений в условиях нечеткой и неточной информации.
7. Приложение преобразования Лапласа.
8. С0-полугруппы.
9. Диффузорные течения жидкости.
10. Сильно непрерывные полугруппы и корректная разрешимость нестационарных задач для уравнений тепломассопереноса.
11. Задачи теории позиционных игр.
12. Компьютерное моделирование фрактальных поверхностей.
13. Сходимость решений стохастических дифференциальных уравнений
14. Гиперболическая полугруппа и математические модели.
15. Оптимизация полиномиального импульса.
16. Метод Маслова-Хевисайда.
17. Полугруппы со сложением гиперболического синуса и математические модели.
18. Моделирование и применение оптимальных полигармонических импульсов.
19. Сопряженная задача охлаждения шара в неподвижной среде.
20. Интегральное преобразование Фурье.



## 5.2 Структура ВКР

Выпускная квалификационная работа представляет собой квалификационную работу, выполняемую на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных за время обучения.

ВКР должна содержать:

- титульный лист (Приложение Б);
- содержательную часть: постановка задачи; обзор имеющихся результатов по теме работы, результаты, полученные исполнителем с использованием современных математических методов, содержащие, при необходимости, экспериментальные данные и их трактовку, при этом возможна самостоятельная разработка алгоритмов прикладных программ или использование специальных пакетов прикладных программ, в работе необходимо дать оценку актуальности, новизны и перспектив использования полученных результатов;
- приложения (по необходимости);
- список используемой литературы.

## 5.3 Критерии оценки ВКР

Критерием готовности выпускника к профессиональной деятельности является ВКР, защищенная в Государственной аттестационной комиссии, оцененная «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».

Соответствие ВКР требованиям, перечисленным в п. 5.2, определяет руководитель в своих отзывах и ГЭК своим решением с использованием оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Критерии оценок:

«отлично» - ВКР полностью соответствует требованиям п.5.2, соискатель в ходе защиты работы демонстрирует знания фундаментальных математических дисциплин, а также процессов и явлений по тематике ВКР, дал полные ответы на вопросы по тематике ВКР;

«хорошо» - ВКР соответствует требованиям п. 5.2, допускаются неточности изложения, носящие непринципиальный характер, соискатель в ходе защиты работы демонстрирует адекватное понимание сути представляемого материала, дает верные оценки полученных результатов, при этом возможны отдельные неточности в ходе доказательств утверждений; ответы на дополнительные вопросы по теме ВКР приведены верно;

«удовлетворительно» - ВКР может содержать отклонения от требований п. 5.2 в определяющей части, утверждения теорем верные, доказательства приведены для частных случаев, допускается отсутствие правильных ответов на вопросы по теме работы;

«неудовлетворительно» - ВКР не соответствует требованиям п. 5.2.

Критерии оценки ВКР разработаны с учетом рекомендаций УМО утверждены Ученым Советом факультета.

## 5.4 Рекомендации по проведению защиты ВКР

Процедура защиты ВКР проводится в соответствии с рекомендациями УМО, Ученого Совета факультета. Членам ГЭК рекомендуется учитывать степень профессиональной подготовленности выпускника: понимание сущности и социальной значимости будущей профессии, способность к практической деятельности в профессиональной сфере, способность поставить цель и сформулировать задачи для реализации этой цели.

Защиты проходят на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее

состава и председателя ГЭК. В исключительных случаях председатель может поручить свои функции одному из членов ГЭК.

Студент допускается к защите в ГЭК при наличии ВКР, допущенной к защите, отзыва руководителя (Приложение В). Присутствие руководителя является обязательным. В случае отсутствия руководителя отзыв зачитывает председатель или секретарь ГЭК.

Процедура защиты каждого студента предусматривает:

- представление председателем ГЭК защищаемого студента, оглашение темы работы, руководителя;
- доклад студента по результатам работы (10-15 минут с акцентом на собственные исследования, расчеты и результаты);
- вопросы членов ГЭК;
- выступление руководителя ВКР;
- дискуссия по ВКР;
- заключительное слово защищаемого (1-2 минуты).

По окончании всех запланированных на данное заседание защит, ГЭК проводит закрытое совещание, на котором определяются оценки по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Процедура обсуждения устанавливается председателем ГЭК. В спорных случаях рекомендуется выносить решение простым большинством голосов членов ГЭК. При равенстве голосов решающим является голос председателя ГЭК.

Решение по каждой выпускной квалификационной работе фиксируется в оценочном листе ВКР (приложение Г).

Каждое заседание ГЭК завершается объявлением оценок ВКР, рекомендаций к внедрению результатов ВКР в учебный процесс, в производство и т.д., рекомендаций к опубликованию. Эта часть заседания ГЭК является открытой

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ГИА проводится Университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья в соответствии со Стандартом Университета СТ ВГУ 1.3.02 – 2015.

---

УДК 378.1:006

Ключевые слова: стандарт университета, государственная итоговая аттестация, выпускная квалификационная работа, основная образовательная программа, направление подготовки, бакалавр

---

РЕКТОР



Д.А. Ендовицкий

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ



А.Д. Баев

**Приложение А**  
**Форма задания на выполнение**  
**выпускной квалификационной работы**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Математический факультет

Кафедра математического моделирования

УТВЕРЖДАЮ  
 заведующий кафедрой  
 \_\_\_\_\_ Костин В.А.  
*подпись, расшифровка подписи*  
 \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**  
**ОБУЧАЮЩЕГОСЯ** \_\_\_\_\_

*фамилия, имя, отчество*

1. Тема работы \_\_\_\_\_, утверждена решением ученого совета \_\_\_\_\_ факультета от \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20\_\_
2. Направление подготовки \_\_\_\_\_  
*шифр, наименование*
3. Срок сдачи законченной работы \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20\_\_
4. Календарный план: (строится в соответствии со структурой ВКР)

№	Структура ВКР	Сроки выполнения	Примечание
	Введение		
	Глава 1.		
	1.1.		
	1.2.		
	...		
	Глава 2.		
	2.1.		
	2.2.		
	...		
	Заключение		
	Список литературы		
	Приложения		

Обучающийся

\_\_\_\_\_

*Подпись*

\_\_\_\_\_

*расшифровка подписи*

Руководитель

\_\_\_\_\_

*Подпись*

\_\_\_\_\_

*расшифровка подписи*

Приложение Б

Форма титульного листа выпускной квалификационной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Математический факультет

Кафедра математического моделирования

<Тема выпускной квалификационной работы>

Бакалаврская работа

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Профиль Применение математических методов к решению инженерных и  
экономических задач

Допущено к защите в ГЭК \_\_\_\_\_.20\_\_

Зав.кафедрой <Подпись> <ученая степень, звание>, <расшифровка подписи>

Обучающийся <Подпись> <расшифровка подписи>

Руководитель <Подпись> <ученая степень, звание>, <расшифровка подписи>

Воронеж 20\_\_

Приложение В

Форма отзыва о выпускную квалификационную работу

ОТЗЫВ

руководителя о ВКР < бакалаврской работе > <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению подготовки <шифр, наименование направления подготовки> на факультете <название факультета> Воронежского государственного университета на тему

« \_\_\_\_\_ »

В ОТЗЫВЕ руководителя должны быть отражены:

1. Общая характеристика научно-исследовательской деятельности студента в ходе выполнения ВКР.
2. Профессиональные качества, проявленные студентом в ходе работы.
3. Умение определить (выявить) актуальность темы.
4. Умение полно раскрыть тему работы в ее содержании.
5. Уровень владения исследовательскими умениями (навыками математической обработки данных, анализа и интерпретации результатов исследования, формулирования выводов, рекомендаций и др.).
6. Степень самостоятельности студента при выполнении выпускного исследования.
7. Недостатки в исследовательской деятельности студента в период выполнения ВКР.
8. Рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы: их опубликование, возможное внедрение в образовательный / производственный процесс и т.д.
9. Рекомендуемая оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Руководитель \_\_\_\_\_ должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_

## Приложение Г

## Образец оценочного листа выпускной квалификационной работы

## ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

Направление подготовки \_\_\_\_\_  
*шифр, наименование*

Номер ГЭК \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	оценка руководи- теля	оценка рецен- зента	оценка ГЭК

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_ .\_\_\_.20\_\_  
*Подпись                      расшифровка подписи*

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ .\_\_\_.20\_\_  
*Подпись                      расшифровка подписи*