

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



Утверждаю:
Декан факультета

Л.Р. Фионова
Л.Р. Фионова
2019 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ
И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГИА

Направление подготовки 01.03.04 **Прикладная математика**

Направленность (профиль подготовки) **Математическое моделирование
в экономике и технике**

Квалификация выпускника – **Бакалавр**

Пенза, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	
1.1 Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки "Прикладная математика"	
1.2 Область (области) профессиональной деятельности и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.....	
1.3 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, и соответствующие виды государственных аттестационных испытаний	
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	
2.1 Требования к структуре и содержанию ВКР по направлению подготовки «Прикладная математика»	
2.2 Требования к оформлению выпускных квалификационных работ	
2.3 Выполнение и порядок представления ВКР к защите	
2.4 Порядок защиты выпускных квалификационных работ.....	
2.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы	
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ	
Приложение А	
ЗАДАНИЕ НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ	
Приложение Б.....	
ПРИМЕР РЕФЕРАТА	
Приложение В	
ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТЕМЫ.....	
Приложение Г	
ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ.....	
Приложение Д	

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки 01.03.04 "Прикладная математика"

В соответствии со статьей 59 Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ, является обязательной.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" (уровень высшего образования бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. №11; с учетом профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» марта 2014 г. №121н; профессионального стандарта 06.022 «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «28» октября 2014 г. №809н; профессионального стандарта 06.001 «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013 г. №679н.

Государственная итоговая аттестация выпускников ФГБОУ ВО "Пензенский государственный университет" по основной профессиональной образовательной программе ВО по направлению "Прикладная математика" состоит из защиты выпускной квалификационной работы.

1.2 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников; виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере дополнительного и дополнительного профессионального образования);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки баз данных; в сфере прикладных исследований в сфере информационно-коммуникационных технологий);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок).

В рамках освоения данной программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;
производственно-технологический;
педагогический.

Перечень задач профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	- применение математического аппарата для решения поставленных задач в научно-исследовательской деятельности; - построение и исследование математических моделей экономики и техники	математические модели и методы математического моделирования
06 Связь, информационные	производственно-технологический	- использование стандартных	методы и наукоемкое

И коммуникационн ые технологии		пакетов прикладных программ для решения задач математического моделирования; - применение современных языков программировани я при решении практических задач математического моделирования; - использование возможностей современных информационных технологий для создания и исследования математических моделей в экономике и технике	программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях
01 Образование и наука	педагогический	- использование методических основ преподавания специальных разделов математики и информатики при организации учебного процесса; - планирование и проектирование образовательного процесса по специальным разделам математики и	образовательная среда

		информатики по программам СПО и ДПО с учетом уровня подготовки аудитории; - применение полученных знаний по специальным разделам математики и информатики при реализации учебного процесса	
--	--	---	--

1.3 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, и соответствующие виды государственных аттестационных испытаний

Выпускник должен обладать следующими универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Защита ВКР	Примечание
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация

УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен применять знания фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практики	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
ОПК-2	Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
ОПК-3	Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
ОПК-4	Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
ПК-1	Способен выявить естественнонаучную сущность проблем в области экономики и техники, готов использовать для их решения	+	Контроль текущей успеваемости,

	существующие математические модели и соответствующий математический аппарат		промежуточная аттестация
ПК-2	Способен проводить исследования на основе существующих методов в области математического моделирования в экономике и технике	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
ПК-3	Способен использовать возможности современных информационных технологий и стандартных пакетов прикладных программ для решения задач математического моделирования в экономике и технике	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
ПК-4	Способен использовать языки программирования, методы управления данными, методы и средства проектирования программного обеспечения при решении практических задач математического моделирования в экономике и технике	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация
ПК-5	Способен преподавать специальные разделы математики и информатики по программам среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования	+	Контроль текущей успеваемости, промежуточная аттестация

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1 Требования к структуре и содержанию ВКР по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»

Требования к структуре и содержанию ВКР по данной основной профессиональной образовательной программе определяются выпускающей кафедрой с учетом стандарта университета СТО ПГУ 3.12—2018 «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Выпускная квалификационная работа бакалавра направления "Прикладная математика" является заключительной работой студента и должна дать государственной экзаменационной комиссии полное представление о профессиональной подготовке выпускника, его

соответствии профилю направления и присваиваемому уровню квалификации. Бакалаврская работа оформляется студентом самостоятельно, и после согласия руководителя, что подтверждается личной подписью последнего на титульном листе, рассматривается и утверждается заведующим кафедрой.

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой самостоятельную логически завершённую учебно-исследовательскую работу, связанную с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера, соответствующих видам и задачам профессиональной деятельности бакалавра направления "Прикладная математика". Выпускная квалификационная работа бакалавра может основываться на обобщении студентом выполненных ранее курсовых проектов (работ) и должна быть оформлена в виде печатного текста с соответствующими приложениями (требования к оформлению бакалаврской работы изложены в разделе 2.2 настоящей программы). Не следует, без особой надобности, включать в бакалаврскую работу общеизвестные сведения, положения, данные, не относящиеся непосредственно к теме работы, а также сведения, напрямую без дополнительной переработки заимствованные из литературных источников и Интернет. При необходимости использовать такие сведения для аргументации своих предложений, расчётов и т.п. необходимо сделать ссылку на соответствующие источники.

Общими требованиями к изложению бакалаврской работы являются:

- логическая последовательность и преемственность изложения материала;
- убедительность аргументации выбранных методов анализа, расчётов и предложений;
- краткость и чёткость формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

Структура пояснительной записки выпускной квалификационной работы бакалавра разрабатывается студентом совместно с руководителем на основе примерной структуры, приведённой далее. Состав пояснительной записки складывается из обязательных элементов и элементов авторских, в наибольшей степени соответствующих теме бакалаврской работы и решаемым задачам. В обязательном порядке в состав пояснительной записки бакалаврской работы входят следующие элементы:

- титульный лист (Приложение А);
- задание на выполнение бакалаврской работы (Приложение Б);

- реферат (Приложение В);
- содержание;
- введение;
- разделы основной части;
- заключение;
- перечень принятых сокращений;
- список использованных источников;
- приложения.

Реферат оформляется по ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) "Реферат и аннотация. Общие требования". Реферат имеет следующую структуру:

- сведения о количестве листов бакалаврской работы, рисунков, таблиц, источников, приложений;
- перечень ключевых слов, дающих представление о содержании ВКР (8–10 слов или словосочетаний в именительном падеже, написанных прописными буквами в строку, через запятые, переносы ключевых слов не допускаются, точка в конце не ставится, сверху и снизу от текста отделяются пустыми строками);

- текст реферата.

Текст реферата должен отражать следующие аспекты работы:

- цель работы;
- объект работы;
- методы проведения работы;
- результаты работы;
- степень внедрения;
- эффективность разработки;
- область применения.

Рекомендуемый средний объем текста реферата — 850 печатных знаков.

Реферат содержит основную надпись для текстовых документов, выполненную в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи (см. рисунок 1).

					Обозначение документа			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.					Наименование разработки. Пояснительная записка	Литер	Лист	Листов
Пров.								
Н. контр.						Группа		
Утв.								

Рисунок 1 – Основная надпись для текстовых документов

В поле "Обозначение документа" заносится буквенно-цифровое обозначение бакалаврской работы, присваиваемое кафедрой. В поле "Наименование разработки" указывается название темы бакалаврской работы. Сокращения слов в данном поле не допускаются. В поле "Группа" указывается шифр группы студента.

Реферат не включается в содержание, номер листа реферата ставится в основной надписи в поле "Лист". В поле "Листов" указывается общее количество листов в бакалаврской работе.

Основная надпись содержит следующие подписи:

- Разраб. – Автор бакалаврской работы
- Пров. – Руководитель работы
- Н. контр. – Нормоконтролер кафедры
- Утв. – Преподаватель кафедры, допускающий проект к защите
(обычно это заведующий кафедрой)

В **содержании** последовательно записывают все имеющиеся в пояснительной записке к бакалаврской работе заголовки: введение, заголовки разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименования), перечень принятых терминов и сокращений, список использованных источников и приложений. Не следует выносить в содержание более трёх уровней заголовков. Рекомендуются использовать содержание, формируемое средствами текстового редактора.

Во **введении** обосновывается актуальность и перспективность выбранной темы бакалаврской работы, для чего необходимо кратко описать предметную область, связанную с темой выпускной квалификационной работы, охарактеризовать современное состояние научно-технической проблемы, показать уровень развития проблемы и существующие направления её решения. Далее следует сформулировать, в чём заключается сущность поставленной задачи и обозначить её место и значимость в решении рассмотренной проблемы. Завершается раздел перечислением имеющихся предпосылок для решения проблемы, формулировкой цели и основных задач, подлежащих решению в работе.

Разделы **основной части** содержат анализ предметной области, включающий постановку задачи, обзор литературных источников по теме, обзор существующих отечественных и зарубежных решений по теме работы с указанием их достоинств и недостатков. В анализе предметной области должна быть обоснована необходимость разработки и сформулированы требования к разработке. В случае разработки программного продукта рекомендуется сформулировать требование в виде технического задания,

оформленного по требованиям действующего стандарта. В основной части приводится описание решения поставленной задачи, включая выбор и применение математических методов, разработку программ, обоснование выбора языка и среды программирования, описание разработанного программного обеспечения, результаты тестирования. Структура и содержание основной части должно соответствовать действующим стандартам на разработку программного обеспечения и текстовую документацию.

В **заключении** приводятся основные результаты выполненной работы, формулируются важнейшие выводы, предложения по их практическому использованию и направления дальнейших исследований по рассматриваемой задаче.

Перечень принятых сокращений является необязательным разделом и включается, если в тексте работы используются сокращения слов или наименований. В данном разделе приводятся используемые общепринятые и принятые в тексте сокращения слов и наименований с соответствующей полной их расшифровкой. В тексте такие выражения, в том числе и общепринятые, при первом упоминании записывают полностью и тут же приводят в скобках сокращенную запись. В дальнейшем изложении употребляют сокращенную запись без расшифровки.

Список использованных источников включает все источники информации, на которые имеются ссылки в пояснительной записке.

В **приложениях** помещаются, по необходимости, иллюстрационные материалы, имеющие вспомогательное значение (таблицы, схемы, диаграммы и т.п.), а также алгоритмы, исходные тексты программного продукта, программы расчётов и решения конкретных задач и т.д.

2. 2 Требования к оформлению выпускных квалификационных работ

Объём бакалаврской работы — 40–60 страниц машинописного текста (без приложений). Бакалаврская работа сшивается в твёрдый переплёт.

Бакалаврская работа выполняется в редакторе Microsoft Word или в свободно распространяемых офисных пакетах, таких как Open Office, LibreOffice, SoftMaker FreeOffice и других. Выбранный офисный пакет обязательно должен иметь полноценный редактор формул.

Бакалаврская работа должна быть отпечатана на компьютере на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Текст должен соответствовать требованиям грамматики и стилистики.

Пояснительная записка выполняется в соответствии с требованиями стандартов на оформление текстовых документов. Все листы бакалаврской работы оформляются рамкой. При наборе текста необходимо соблюдать следующие требования:

Границы: расстояние от левого края страницы до границы текста составляет 30 мм; расстояние от правого края страницы до текста составляет не менее 10; расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней границы листа не менее 20 мм; абзац должен начинаться с красной строки – 1.25 см.

Шрифт: Times New Roman, 14 пт.

Интервал между строк — полуторный компьютерный.

Выравнивание — "по ширине".

Запрет висячих строк.

При наборе текста при необходимости следует использовать неразрывный пробел (комбинация Shift+ctrl+пробел), чтобы слова всегда оставались рядом, например, инициалы рекомендуется разделять неразрывным пробелом. Следует различать дефисы (знак минус) "-", короткие тире "–" и длинные тире "—". Дефис ставится: в сложных словах (типа "ярко-красный"); при порядковых числительных (например, "11-й класс"). Дефис набирается без пробелов. Чтобы сложное слово не переносилось на знаке дефис, ставится неразрывный дефис. Короткое тире рекомендуется ставить: между цифрами, обозначающими диапазон (например, "10–20"); в значении "минус" перед цифрой (например, "–2 градуса"). Короткое тире набирается без пробелов. Длинное тире ставится по правилам расстановки тире в русском языке. Например: "функция — математическое понятие....". Перед тире рекомендуется ставить неразрывный пробел.

Логика изложения материала должна быть построена так, чтобы было чётко увязано содержание отдельных разделов между собой и отдельных подразделов внутри глав. Изложение должно вестись в безличной форме. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться выражения: "должен", "следует", "необходимо", "требуется, чтобы", "разрешается только", "не допускается", "запрещается", "не следует". При изложении других положений следует применять такие выражения, как "могут быть", "как правило", "при необходимости" и т.д.

Текст пояснительной записки разделяют на разделы (главы) и подразделы (параграфы). Каждый раздел бакалаврской работы, исключая "Введение" и "Заключение", нумеруются арабскими цифрами. Разделы должны иметь порядковые имена в пределах всего документа, обозначенные

арабскими цифрами. После номера раздела не ставится точка.

Подразделы (параграфы) следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела должен состоять из номера раздела и номера подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела точка не ставится, например: "3.2 " — второй параграф третьей части. Знак параграфа перед номером подраздела не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны чётко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. В заголовках рекомендуется использовать слова: "анализ", "обоснование", "разработка", "тестирование" и т.п. Заголовки разделов печатаются прописными буквами, заголовки подразделов — строчными (кроме первой прописной). Если заголовок состоит из двух или более предложений (хотя этого желательно избегать), их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят. Подчёркивание заголовков и перенос слов в заголовках не допускается. Рекомендуется использовать стилевое оформление заголовков и автоматическую сборку содержания.

Номер соответствующей раздела или подраздела ставится в начале заголовка, номер пункта — в начале первой строки абзаца, которым начинается соответствующий пункт.

Каждый раздел бакалаврской работы должна начинаться с новой страницы. Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть равно трём межстрочным интервалам, расстояние между заголовком и последней строкой предыдущего текста (для тех случаев, когда конец одного и начало другого подразделов размещаются на одной странице) — четырём межстрочным интервалам.

Разделы и подразделы не должны заканчиваться рисунками и формулами.

Нумерация страниц пояснительной записки должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист. Номера страниц проставляются арабскими цифрами в правом нижнем углу страницы. Номера страницы на титульном листе и реферате не проставляют.

Если в бакалаврской работе содержатся рисунки и таблицы, которые располагаются на отдельных страницах, их необходимо включать в общую нумерацию. Если рисунок или таблица расположены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять. Список использованных источников и приложения необходимо включать в сквозную нумерацию.

В содержании последовательно перечисляются заголовки глав, параграфов и приложений и указываются номера страниц, на которых они помещены. Содержание должно включать все заголовки, имеющиеся в дипломной работе.

Все иллюстративные материалы, дополняющие текст записки (рисунки, схемы, диаграммы, графики), должны быть аккуратно оформлены с соблюдением требований действующих стандартов. Количество

иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте записки.

Формулы, рисунки, графики рекомендуется располагать по центру страницы.

Иллюстрации обозначаются словом "Рисунок" и нумеруются арабскими цифрами. Нумерацию рекомендуется выполнять в пределах всей работы. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделённых точкой. Если в работе только одна иллюстрация, её нумеровать не следует и слово "Рисунок" под ней не пишут.

Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте. Размещать их следует так, чтобы их можно было рассматривать без поворота работы или для их рассматривания надо повернуть работу по часовой стрелке. Каждый рисунок должен сопровождаться содержательной подписью, которая печатается под рисунком в одну строку с номером по центру. Размер шрифта номера рисунка и подписи — 12 пт.

Пример.

Рисунок 3 — Обслуживание клиентов различными потоками сервера

Цифровой материал дипломной работы рекомендуется оформлять в виде таблиц. Текст внутри таблицы следует набирать шрифтом 12 пт.

Таблицы следует помещать после первого упоминания о них в тексте. Таблицы следует размещать так, чтобы их можно было читать без поворота работы или так, чтобы для ее чтения надо было повернуть работу по часовой стрелке.

Таблицы обозначаются словом "Таблица" и нумеруются арабскими цифрами. Нумерацию рекомендуется выполнять в пределах всей работы. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае, номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой, например: "Таблица 1.2" — вторая таблица первого раздела. Если в работе содержится только одна таблица, она не нумеруется.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте работы. При ссылке следует указать слово "Таблица" с указанием её номера, например: "Таблица 12".

Каждая таблица должна иметь название, которое должно отражать её содержание, быть точным и кратким. Название таблицы печатается шрифтом Times New Roman 12 пт и размещается над таблицей, без абзацного отступа через тире после номера таблицы. Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки — со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. В конце заголовков точки не ставят.

Пример.

Таблица 4 — Зависимость количества операций от размера сортируемого массива

Алгоритм сортировки	Среднее число операций	Максимальное число операций
Быстрая (qsort)	$11,7n \log_2 n$	$O(n^2)$
Слияние списков (lsort)	$9 n \log_2 n$	$O(n \log_2 n)$
Простое двухпутевое слияние (dsort)	$11n \log_2 n$	$O(n \log_2 n)$
Пирамидальная (hsort)	$16n \log_2 n + 0,01n$	$18n \log_2 n + 38n$

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При этом название таблицы и её номер указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями помещают слова "Продолжение таблицы" и указывают номер. Заголовок таблицы также помещают только над первой её частью. Не допускается размещение содержимого одной ячейки таблицы на двух страницах.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Если они не помещаются в одну строку, то должны быть перенесены после знака равенства (=) или после знаков (+), минус (-), умножения (\times), деления ($:$) или других математических знаков, причём знак в начале следующей строки повторяют. Небольшие формулы, на которые нет ссылок, могут быть размещены в тексте.

Все формулы, включая отдельные обозначения в тексте, должны быть набраны в редакторах Microsoft Equation, MathType или в аналогичных средствах свободно распространяемых текстовых редакторов. Не допускается вставка формул в виде рисунков, например, из web-документов.

В формулах следует использовать тот же шрифт, что и в основном тексте. Латинские буквы должны быть напечатаны курсивом. Рекомендуются обозначения матриц печатать заглавными большими полужирными буквами, а обозначения векторов — малыми буквами, например, $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов формул следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку пояснения начинают со слова "где" без абзацного отступа и двоеточия.

Формулы, следующие одна за другой и не разделённые текстом, разделяют запятой. Если на приведённые формулы в последующем тексте предполагается ссылка, то выполняют нумерацию формул. Нумерация формул, на которые нет ссылок в тексте, не нужна.

Формулы в работе следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. При ссылке в тексте на формулу указывается её полный номер в скобках, например: "В формуле (12)".

Пример.

$$U_i = C_i / T_i, \quad (2)$$

где C_i — время исполнения задачи i , T_i — период задачи i .

Если в работе содержится только одна формула, она не нумеруется.

При оформлении листингов программ следует использовать шрифт Courier New, размер — 12 пт, межстрочный интервал — одинарный.

Рекомендуется отделять смысловые блоки пустыми строками, а также визуально обозначать вложенные конструкции с помощью отступов. Если в тексте присутствуют ссылки на отдельные строки кода, то в листинге рекомендуется их пронумеровать. Если при составлении программы использовались дополнительные модули, которые не являются стандартными, то в документе приводится также и их исходный код. Текст программы должен сопровождаться комментариями, поясняющими ход алгоритма. Всем переменным, константам, функциям и другим именованным элементам программы желательно назначать "осмысленные" имена, характеризующие их роль в программе.

Небольшие по объёму (до 40 строк) листинги разработанных программ могут быть расположены прямо в тексте работы. Более объёмные листинги должны быть приведены в отдельных приложениях с обязательными ссылками на них. В основной части работы для иллюстрации излагаемого теоретического материала должны приводиться листинги фрагментов программ. Их следует располагать непосредственно после текста, в котором они впервые упоминаются. На все листинги должны быть даны ссылки в тексте работы. Листинги должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы. При ссылке на листинг следует писать слово «листинг» с указанием его номера.

Пример.

Листинг 3. Многопоточная программа инкрементирования элементов массива

```
#include <pthread.h>

typedef struct {
    int *ar; long n;
} subarray;

void * incer(void *arg) {
    for ( long i = 0; i < ((subarray *)arg)->n; i++)
        ((subarray *)arg)->ar[i]++;
}

int main(void) {
    int mas[1000000];
    pthread_t th1, th2;
    subarray sb1, sb2;
    sb1.ar = &mas[0]; sb1.n = 500000;
    pthread_create(&th1, NULL, incer, &sb1);
    sb2.ar = &mas[500000]; sb2.n = 500000;
    pthread_create (&th2, NULL, incer, &sb2);
    pthread_join(th1, NULL); pthread_join(th2, NULL);
    return 0;
}
```

Название листинга печатается тем же шрифтом, что и основной текст, и размещается над листингом слева, без абзацного отступа. Если в работе содержится только один листинг, он не нумеруется.

На все приведённые в работе заимствования, цитаты, цифровые и иллюстративные материалы, положения, аргументирующие позицию автора, должны быть сделаны ссылки на источник информации. Ссылки должны даваться в квадратных скобках с указанием номера источника по списку использованных источников.

В список использованных источников включают все использованные книги, статьи и другие материалы (в том числе и электронные), на которые имеются ссылки в выпускной квалификационной работе. Библиографические описания в списке рекомендуется располагать в порядке упоминания документа в тексте работы и обязательно пронумеровать в сквозном порядке. Каждое описание должно начинаться с новой строки с абзацным отступом.

Список использованных источников может быть составлен в алфавитном порядке в последовательности:

- законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
- специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, брошюры, научные статьи и т.п.).

Нумерация библиографических ссылок сплошная для всего текста выпускной квалификационной работы.

В соответствии с требованиями Стандарта университета СТО 1.05-2014 "Выпускная квалификационная работа" библиографическое описание источников информации для оформления списка использованных источников ведётся в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008 "Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления". Библиографическая ссылка должна содержать следующие элементы:

- 1) порядковый номер в списке;
- 2) фамилия и инициалы автора или авторов;
- 3) название книги (для статьи её заглавие, название сборника, журнала, его номер);
- 4) сведения об издательстве;
- 5) год выпуска;
- 6) количество страниц.

Примеры

Список использованных источников

1. Кёртен Р. Введение в QNX Neutrino. Руководство для разработчиков приложений реального времени. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 368 с.

2. Грекул В. И., Денищенко Г. Н., Коровина Н. Л. Проектирование информационных систем. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 304 с.

3. Система защиты информации ViPNet. Курс лекций / Н. В. Кабакова, А. О. Чепранова, А. В. Уривский, Ю. Ф. Алабина. — М.: ДМК-Пресс, 2014. — 392 с.

4. Хашин С. И. Оценка погрешности классических методов Рунге-Кутты // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2014, том 54. — № 5. — С. 746–754.

5. Hinton G. E., Salakhutdinov R. R. Reducing the Dimensionality of Data with Neural Networks // Science. — 2006, Vol. 313. — No. 5786. — P. 504–507.

6. Thomas A. Memristor-based neural networks// Journal of Physics D: Applied Physics. — 2013, vol. 46. — No 9. URL: http://iopscience.iop.org/0022-3727/46/9/093001/pdf/0022-3727_46_9_093001.pdf (дата обращения: 15.02.2015).

6. Нейрокомпьютерный интерфейс.
URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Нейрокомпьютерный_интерфейс (дата обращения: 15.02.2015).

В приложения включают официальные документы, громоздкие математические выводы и расчеты, данные справочного характера, тексты программ, экранные формы. Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера. Каждое приложение должно начинаться с титульного листа с указанием посередине страницы на отдельных строках заголовка приложения, обозначения приложения и характера приложения. Заголовок приложения записывают верхней строкой прописными буквами. Приложения обозначают в алфавитном порядке заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Характер приложения указывают последней строкой строчными буквами и заключают в скобки. При этом для обязательного приложения пишут слово "обязательное", а для информационного — "рекомендуемое" или "справочное". К обязательным приложениям относятся математические выводы, результаты проектирования, тексты программ. Приложение с экранными формами носит рекомендательный характер и, соответственно, является рекомендуемым. К справочным приложениям относятся приложения, содержащие данные справочного характера, которые могут представляться в виде текста, математических выражений, таблиц и рисунков.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделён на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки, например: (см. приложение А). Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа и должны иметь общую с остальной частью ПЗ сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании с указанием их обозначений и заголовков. Степень обязательности приложений в содержании и при ссылках на них не указывается. Заголовки приложений в

содержании записываются через точку после их обозначений с прописной буквы.

2.3 Порядок представления ВКР к защите

В соответствии с уставом ПГУ студенту предоставляется право самостоятельного выбора темы выпускной квалификационной работы, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. При выборе темы каждый студент оформляет заявление на имя заведующего кафедрой о написании бакалаврской работы под руководством конкретного преподавателя (Приложение Г).

Прежде чем сформулировать тему выпускной квалификационной работы бакалавра, студенту совместно с руководителем от кафедры необходимо окончательно уточнить цель, объект, предмет, проблему исследования. При выборе темы студент должен учитывать свои научные и практические интересы, сформировавшиеся за время учёбы.

Во всех случаях тема бакалаврской работы должна быть актуальной, соответствовать современному уровню развития информационных технологий, быть достаточно конкретной и иметь практическое значение для направления "Прикладная математика».

Выбранные темы бакалаврских работ студентов согласовываются с руководителями от кафедры, утверждаются на заседании кафедры и закрепляются приказом ректора ПГУ.

После утверждения темы руководитель от кафедры выдаёт студенту задание на выполнение выпускной квалификационной работы, форма которого приведена в Приложении Б.

Для руководства процессом подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра каждому студенту назначается руководитель из числа, как правило, профессорско-преподавательского состава кафедры. Возможно назначение руководителями квалифицированных специалистов профильных предприятий, имеющих законченное высшее образование по соответствующей или родственной специальности. По предложению руководителя работы в случае необходимости кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным узконаправленным разделам бакалаврской работы. Руководитель обязан:

- оказать помощь студенту в выборе темы бакалаврской работы;
- контролировать правильность составления задач для бакалаврской работы;

- оказать помощь студенту в составлении плана выполнения бакалаврской работы, установлении календарных сроков выполнения отдельных её частей;
- руководить научно-методической работой студента;
- проводить систематический контроль над ходом выполнения бакалаврской работы;
- оказывать помощь студенту в подборе литературных источников и информации, необходимых для выполнения бакалаврской работы;
- контролировать соблюдение требований, предъявляемых к содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра;
- осуществить проверку бакалаврской работы;
- подготовить студента к защите бакалаврской работы в ГЭК.

Руководитель проверяет ход выполнения выпускной квалификационной работы по отдельным этапам, консультирует студента по всем возникающим проблемам и вопросам, проверяет качество проделанной работы. По завершении выполнения бакалаврской работы руководитель представляет письменный отзыв (Приложение Д) и рекомендует работу к предварительной защите.

Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной студентом работы, контролируют соблюдение требований, предъявляемых кафедрами к содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра, просматривают материалы бакалаврской работы в процессе написания, проверяют правильность выводов и т.п. Консультанты должны ставить подпись под разделом бакалаврской работы, выполненным с его участием.

Нормоконтролёр проверяет правильность оформления бакалаврской работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению выпускной квалификационной работы и требованиями стандартов.

Требование предварительной защиты не является обязательной, можно указать, что решением зав. кафедрой для отдельных студентов она может быть назначена)

Кафедральная комиссия в ходе предварительной защиты определяет степень готовности выпускной квалификационной работы и выносит решение о рекомендации её к защите перед государственной экзаменационной комиссией. Предварительная защита работы проводится перед специально созданной комиссией, возглавляемой заведующим кафедрой или одним из преподавателей по его поручению. В состав комиссии включаются ведущие преподаватели кафедры, руководитель

бакалаврской работы, а при необходимости преподаватели-консультанты других кафедр. В процессе предзащиты студент излагает основное содержание проделанной работы, выводы по ней и практические предложения. Результаты предзащиты и замечания по ней доводятся до сведения студента.

За нарушение графика выполнения бакалаврской работы и несоответствия уровня выполненных исследований установленным требованиям студент может быть отстранен от бакалаврской работы.

Окончательные итоги написания бакалаврских работ и их предзащиты рассматриваются на заседании кафедры.

К бакалаврской работе прилагается отзыв руководителя по установленной форме (Приложение Д).

Факт допуска студента к защите оформляется подписью заведующего кафедрой на титульном листе бакалаврской работы.

Студент, не представивший без уважительных причин бакалаврскую работу к указанному сроку предзащиты, а также не прошедший предзащиту по причине низкой степени готовности материала работы или его несоответствия требованиям к выпускной квалификационной работе, не допускается к защите перед государственной экзаменационной комиссией со всеми вытекающими из этого последствиями.

2.4 Порядок защиты выпускных квалификационных работ

Защита бакалаврской работы производится на открытом заседании государственной аттестационной комиссии в установленное расписанием время в соответствии со сроками, установленными графиком учебного процесса высшего учебного заведения. На защиту могут быть приглашены руководитель, консультанты и другие заинтересованные лица.

Для защиты студент готовит выступление и раздаточный материал. В выступлении продолжительностью до 10 минут студент должен изложить основные результаты проделанной работы, итоги самостоятельно выполненных расчетов и разработок, важнейшие выводы и предложения. Общая продолжительность защиты не должна превышать 30 минут.

Иллюстрационные материалы, сопровождающие выступление, должны отражать основные результаты работы студента по исследуемой проблеме. В качестве иллюстрационного материала целесообразно использование презентаций объемом до 8–10 слайдов, демонстрируемых с помощью мультимедийного проектора.

Председатель аттестационной комиссии объявляет о начале очередной защиты. Секретарь комиссии называет тему выпускной квалификационной

работы, и слово предоставляется студенту для выступления. После окончания выступления члены комиссии, а также лица, присутствующие на защите, задают студенту вопросы по теме работы, на которые он должен дать краткие обстоятельные ответы.

При необходимости может быть предоставлено слово руководителю от кафедры. При их отсутствии секретарь комиссии зачитывает подготовленные ими материалы – отзыв и рецензию.

В прениях по обсуждению выпускной квалификационной работы могут принимать участие члены комиссии и все присутствующие на защите. В заключительном слове выпускник отвечает на замечания руководителя и выступавших в прениях.

Общая оценка бакалаврской работы и её защиты производится на закрытом заседании комиссии с учетом актуальности темы, научной новизны, теоретической и практической значимости результатов работы, оценки рецензента, отзыва руководителя, общего характера выступления, полноты и правильности ответов на заданные вопросы.

После подведения итогов оценки сообщаются студентам.

2.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы

На защите ВКР проверяется сформированность у выпускников следующих компетенций (элементов компетенций):

Код компетенции	Показатели оценивания							
	Актуальность и обоснование выбора темы	Логика работы, соответствие содержания и темы	Степень самостоятельности	Достоверность и обоснованность выводов	Оформление ВКР	Качество доклада, наглядных материалов	Литература	Возможность внедрения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач		+		+			+	
УК-2. Способен определять круг	+			+				

задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений								
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				+				+
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке					+	+	+	
УК-5.Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах							+	
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	+				+		+	
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической			+					

подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности								
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций			+					
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практики	+	+	+	+				+
ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3. Способен использовать и развивать методы математического моделирования и	+	+	+	+	+			+

применять аналитические и научные пакеты прикладных программ								
ОПК-4 Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий	+	+	+	+	+			+
ПК-1 Способен выявить естественнонаучную сущность проблем в области экономики и техники, готов использовать для их решения существующие математические модели и соответствующий математический аппарат	+	+	+	+	+			+
ПК-2 Способен проводить исследования на основе существующих методов в области математического моделирования в экономике и технике	+	+	+	+	+			+
ПК-3 Способен использовать возможности современных информационных технологий и стандартных пакетов прикладных программ для решения задач математического	+	+	+	+	+			+

моделирования в экономике и технике								
ПК-4 Способен использовать языки программирования, методы управления данными, методы и средства проектирования программного обеспечения при решении практических задач математического моделирования в экономике и технике	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5 Способен преподавать специальные разделы математики и информатики по программам среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования	+	+	+	+	+	+	+	+

Показатель оценивания	Оценка			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Актуальность и обоснование выбора темы	В пояснительной записке и докладе показана актуальность разработки, дан анализ известных разработок, показаны отличия предлагаемой разработки от известных, поставлены цель и задачи ВКР	В пояснительной записке и докладе актуальность доказана не полностью. Например, не проведен детальный анализ известных разработок, не видно отличие предлагаемой разработки от известных	В пояснительной записке и докладе формально используется задание без доказательства актуальности	Из пояснительной записки и доклада не видно, зачем нужна разработка и чем отличается от известных
Логика работы, соответствие содержания и темы	Содержание пояснительной записки соответствует теме, строго соблюдена логика работы	Имеются незначительные несоответствия содержания и темы и логики работы	Имеются значительные несоответствия содержания и темы и нарушения логики работы	Содержание пояснительной записки не соответствует теме, не соблюдена логика работы
Степень самостоятельности	Работа выполнена полностью самостоятельно. На все заимствования (идеи, теории, алгоритмы, формулы и т. п.) в пояснительной записке имеются ссылки. Дословные заимствования без ссылок отсутствуют	В пояснительной записке незначительные заимствования без указания источников	В пояснительной записке значительные заимствования без указания источников	Пояснительная записка является дословной компиляцией сторонних источников

<p style="text-align: center;">Достоверность и обоснованность выводов</p>	<p>Задание на бакалаврскую работу выполнено в полном объеме. Все проектные решения обоснованы. Используются современные математические методы. Обоснован выбор языков программирования и инструментальных средств. Приведен анализ результатов тестирования и испытаний разработанных программ. Доказано достижение поставленных целей и задач</p>	<p>Задание выполнено в полном объеме. Используются математические методы. Имеются отдельные недостатки в обосновании проектных решений, выборе языков программирования и инструментальных средств. Тестирование и испытания разработанных программ проведены не в полном объеме</p>	<p>Отдельные требования задания не выполнены. Математические методы не использованы. Все проектные решения и выбор языков программирования и инструментальных средств плохо обоснованы. Отсутствует анализ результатов тестирования и испытаний разработанных программ. Не доказано достижение поставленных целей и задач</p>	<p>Задание не выполнено. Проектные решения не обоснованы. Из пояснительной записки нельзя сделать вывод о достижении поставленных целей и задач</p>
<p style="text-align: center;">Оформление ВКР</p>	<p>Пояснительная записка отражает все результаты работы и выполнена в полном соответствии с действующими стандартами и правилами</p>	<p>Пояснительная записка отражает все результаты работы, но имеются небольшие нарушения действующих стандартов и правил</p>	<p>Пояснительная записка отражает не все результаты работы, имеются существенные нарушения действующих стандартов и правил</p>	<p>Пояснительная записка не отражает результаты работы и выполнена с грубыми нарушениями действующих стандартов и правил</p>
<p style="text-align: center;">Качество доклада</p>	<p>Из доклада и иллюстративных материалов четко видны цели, задачи ВКР и результаты, полученные студентом. Во время доклада демонстрируется работа разработанных программ. Время выступления не превышает установленное</p>	<p>Имеются отдельные недостатки представления результатов ВКР. Во время доклада демонстрируется работа разработанных программ</p>	<p>Имеются существенные недостатки представления результатов ВКР. Во время доклада не демонстрируется работа разработанных программ</p>	<p>Из доклада и иллюстративных материалов не видны результаты, полученные студентом. Студент не может доказать работоспособность разработанных программ</p>

Литература	На все заимствования в тексте пояснительной записки имеются ссылки на список использованных источников. Источники в списке соответствуют современному мировому уровню развития соответствующей области знаний, и не ограничиваются только учебной литературой	Не на все заимствования в тексте пояснительной записки имеются ссылки на список использованных источников. В списке использованных источников преобладает учебная литература	В тексте пояснительной записки отсутствуют ссылки на использованные источники. Список использованных источников содержит только учебную литературу	В тексте пояснительной записки отсутствуют ссылки на использованные источники. Список использованных источников отсутствует
Возможность внедрения	Имеется документальное подтверждение внедрения результатов ВКР или экзаменационная комиссия рекомендует работу к внедрению	Работа может быть использована после доработки	Отдельные результаты работы могут быть использованы	Работа ни в каком виде не может быть использована
Общая оценка	Общая оценка складывается как средняя оценка по всем показателям с округлением в большую сторону			

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный закон № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29 декабря 2012 г.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" (уровень высшего образования бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. №11.

Стандарт университета СТО ПГУ 3.12—2018 «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

- Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации (утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от 25.03.2003 г. № 1155).
- Устав Пензенского государственного университета,
- Стандарт университета СТУ 151.1.44-2004 "Итоговая государственная аттестация. Общие положения".
- Стандарт университета СТО ПГУ 1.05-2014 "Выпускная квалификационная работа".

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» (уровень высшего образования бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. №11., с учетом профессиональных стандартов:

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» марта 2014 г. №121н;

06.022 «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «28» октября 2014 г. №809н;

06.001 «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013 г. №679н;

01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «8» сентября 2015 г. №608н, и согласована со следующими представителями работодателей:

1. А.А. Тарасов, генеральный директор АО НПП «Рубин»



2. Е.А. Матвеев, директор ООО НТП «Криптософт»



Программу составили:

к.ф.м.н., доцент кафедры ВиПМ Кудряшова Н.Ю.

Кудряшова Н.Ю.

д.ф.м.н., профессор

заведующий кафедрой ВиПМ Бойков И.В.

Бойков И.В.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры "Высшая и прикладная математика"

Протокол № 11 от "01" 07 2019 года

Зав. кафедрой ВиПМ Бойков И.В.


Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 10 от "03" 07 2019 года

Председатель методической комиссии факультета вычислительной техники

к.т.н., доцент Глотова Т.В.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой
2020-2021	№1 от 01.09.20	В связи с отменой ПС «Педагог профессионального обучения профессионального образования и дополнительного профессионального образования» (Приказ Минтруда от 26.12.2019 № 832н, зарегистрирован Минюстом 01.06.2020), внесены изменения в п. 1.1.	

ПРИЛОЖЕНИЯ

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
БАКАЛАВРА
Приложение А
(справочное)**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт

Факультет

вычислительной техники

Кафедра

Высшая и прикладная математика

Направление подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»

Профиль Математическое моделирование в экономике и технике

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА БАКАЛАВРА**

на тему

Студент

(подпись, дата)

(ФИО полностью)

Руководитель

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр

(подпись, дата)

(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от

_____ № _____)

Заведующий кафедрой

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой _____ (протокол заседания ГАК от

_____ № _____)

Секретарь ГАК

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Пенза, 2019

ЗАДАНИЕ НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ
Приложение Б
(справочное)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Вычислительной техники

Кафедра
Высшая и прикладная
математика

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой
И.В. Бойков
«__» _____ 2019г

**ЗАДАНИЕ
НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ**

1. Студент _____ гр. _____ факультета _____
<Фамилия, имя, отчество полностью>

2. Тема работы _____

Тема утверждена приказом ПГУ № _____ от " ____ " _____ 20 _____

2. Руководитель работы _____

3. Задание на работу (назначение разработки, исходные данные и т.п.) _____

4. Перечень подлежащих разработке вопросов _____

ПРИМЕР РЕФЕРАТА
Приложение В
(справочное)

Реферат

Бакалаврская работа листов, ... рисунков, ... таблиц, источников, ... приложений.

Цель работы —

Объектом разработки является

Проведен анализ предметной области, с использованием методов

В результате проделанной работы разработан

Разработанная программа используется / может использоваться в ...

Эффективность разработки заключается

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		ФИО			Название работы	Лит.	Лист	Листов
Провер.		ФИО					41	45
Н. Контр		ФИО				Организация		
.								
Утверд.		ФИО						

ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТЕМЫ
Приложение Г
(справочное)

Заведующему кафедрой

"Высшая и прикладная
математика"

Бойкову И.В.

студента(ки) _____
(факультет, группа)

(Ф.И.О. полностью)

Заявление

Прошу утвердить мне тему бакалаврской работы _____

Руководитель: _____

(ФИО, ученое звание, ученая степень, занимаемая должность, место работы)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Руководитель _____
(подпись)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
Приложение Д
(справочное)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Высшая и прикладная математика»

ОТЗЫВ

руководителя на выпускную квалификационную работу бакалавра

Студента курса

_____ группы _____

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель _____

(ФИО, учёная степень, учёное звание)

Тема выпускной квалификационной работы

Содержание

Практическая значимость

Недостатки

Оценка

Подпись

20 г.