



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)»

(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Компьютерные системы и сети

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

## РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА НА ТЕМУ:

*Программная подсистема тестирования знаний  
языков описания аппаратуры*

Студент

ИУ6-82Б

(Группа)

(Подпись, дата)

С.В. Астахов

(И.О. Фамилия)

Руководитель

(Подпись, дата)

Т.А. Ким

(И.О. Фамилия)

Нормоконтролер

(Подпись, дата)

ЕРЕМИН О.Ю.

(И.О. Фамилия)

2023 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ПРОГРАММНАЯ ПОДСИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ЯЗЫКОВ  
ОПИСАНИЯ АППАРАТУРЫ

Руководство системного программиста

Листов 16

Студент

ИУ6-82Б

(Группа)



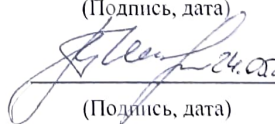
24.05.2023

(Подпись, дата)

С.В. Астахов

(И.О. Фамилия)

Руководитель



(Подпись, дата)

Т.А. Ким

(И.О. Фамилия)

2023 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИУ6

 А.В. Пролетарский


« 6 » марта 202 г

ПРОГРАММНАЯ ПОДСИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ЯЗЫКОВ  
ОПИСАНИЯ АППАРАТУРЫ

Техническое задание

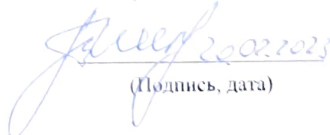
Листов 10

Студент ИУ6-82Б  
(Группа)

 20.02.2023  
(Подпись, дата)

С.В. Астахов  
(И.О. Фамилия)

Руководитель

 20.02.2023  
(Подпись, дата)

Т.А. Ким  
(И.О. Фамилия)

2023 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

А К Т  
проверки выпускной квалификационной работы


Студент группы ИУ6-82Б Астахов Сергей Викторович

Тема ВКР: Программная подсистема тестирования знаний языков описания аппаратуры

Выпускная квалификационная работа проверена, размещена в ЭБС «Банк ВКР» в полном объеме и соответствует требованиям, изложенным в Положении о порядке подготовки и защиты ВКР.

Объем заимствования составляет 28.5% текста, что с учетом корректного заимствования соответствует требованиям к ВКР бакалавра.

Нормоконтролер

  
(Подпись)

Ерёмин О.И.

Согласен:

Студент

  
(Подпись)

Астахов С.В.

Дата: 29.05.2023

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**  
**(национальный исследовательский университет)»**  
**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**


**ФАКУЛЬТЕТ** Информатика и системы управления

**УТВЕРЖДАЮ**

**КАФЕДРА** Компьютерные системы и сети

/ Заведующий кафедрой ИУ6

**ГРУППА** ИУ6-82Б

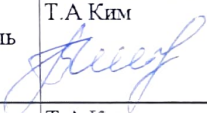
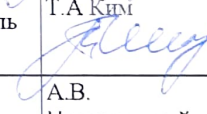
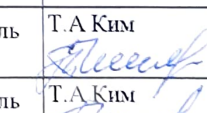
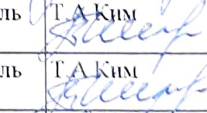
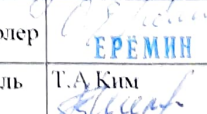
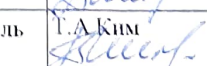

 А.В. Пролетарский  
 « 27 » 02 2023 г.


### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

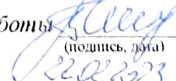
**выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра**

студента: Астахова Сергея Викторовича  
 (фамилия, имя, отчество)

Тема квалификационной работы Программная подсистема тестирования знаний  
языков описания аппаратуры

№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Сроки выполнения этапов		Отметка о выполнении	
		план	факт	Должность	ФИО, подпись
1.	Задание на выполнение работы. Формулирование проблемы, цели и задач работы	<u>09.2022</u> <small>Планируемая дата</small>	15.09.2022	Руководитель ВКР	Т.А. Ким 
2.	1 часть <u>Исследовательская</u>	<u>12.2022</u> <small>Планируемая дата</small>	07.12.2022	Руководитель ВКР	Т.А. Ким 
3.	Утверждение окончательных формулировок решаемой проблемы, цели работы и перечня задач	<u>02.2023</u> <small>Планируемая дата</small>	20.02.2023	Заведующий кафедрой	А.В. Пролетарский 
4.	2 часть <u>Конструкторская</u>	<u>05.2023</u> <small>Планируемая дата</small>	03.05.2023	Руководитель ВКР	Т.А. Ким 
5.	3 часть <u>Технологическая</u>	<u>05.2023</u> <small>Планируемая дата</small>	27.05.2023	Руководитель ВКР	Т.А. Ким 
6.	1-я редакция работы	<u>05.2023</u> <small>Планируемая дата</small>	29.05.2023	Руководитель ВКР	Т.А. Ким 
7.	Подготовка доклада и презентации	<u>06.2023</u> <small>Планируемая дата</small>	29.05.2023	Руководитель ВКР	Т.А. Ким 
8.	Заключение руководителя	<u>06.2023</u> <small>Планируемая дата</small>	29.05.2023	Руководитель ВКР	Т.А. Ким 
9.	Нормоконтроль	<u>06.2023</u> <small>Планируемая дата</small>	29.05.2023	Нормоконтролер	 ЕРЕМИН О.Ю.
10.	Внешняя рецензия	<u>06.2023</u> <small>Планируемая дата</small>	01.05.2023	Руководитель ВКР	Т.А. Ким 
11.	Защита работы на ГЭК	<u>06.2023</u> <small>Планируемая дата</small>	07.06.2023	Руководитель ВКР	Т.А. Ким 

Студент  22.02.2023 С.В. Астахов  
 (подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Руководитель работы  Т.А. Ким  
 (подпись, дата) (И.О. Фамилия)




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИУ6

 А.В. Пролетарский  
« 6 » марта 2023 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра**

Студент группы ИУ6-82Б

Астахов Сергей Викторович  
(Фамилия, имя, отчество)

Тема квалификационной работы Программная подсистема тестирования знаний  
языков описания аппаратуры

Источник тематики (НИР кафедры, заказ организаций и т.п.)

НИР кафедры

Тема квалификационной работы утверждена распоряжением по факультету ИУ № 03.02.01 - 04.03/11 от «08» декабря 2022 г.

**Часть I. Исследовательская**

Выполнить анализ функциональных возможностей и бизнес-процессов систем тестирования знаний языков программирования, на основе результатов анализа сформировать функциональные требования и диаграмму вариантов использования подсистемы тестирования знаний языков описания аппаратуры.

### Часть 2. Конструкторская

Спроектировать и реализовать программную подсистему тестирования знаний языка описания аппаратуры Verilog, осуществляющую автоматическую проверку пользовательских решений и предоставляющую администратору образовательного портала возможность редактировать \_\_\_\_\_ перечень \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ условия заданий. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Часть 3. Технологическая

Разработать технологию функционального тестирования реализованной подсистемы с использованием существующих библиотек автоматизированного тестирования. Провести функциональное и нагрузочное тестирование. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Оформление квалификационной работы:**

Расчетно-пояснительная записка на 55–65 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.)

1. Схема структурная информационной системы.
2. Диаграмма вариантов использования.
3. Дatalogическая схема базы данных.
4. Диаграмма компоновки компонента взаимодействия с базой данных.
5. Диаграмма классов анализатора решений.
6. Таблицы тестов.

Дата выдачи задания « 1 » сентября 2022 г.

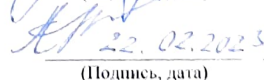
В соответствии с учебным планом выпускную квалификационную работу выполнить в полном объеме в срок до « 1 » июня 2023 г.

**Руководитель квалификационной работы**

  
(Подпись, дата)

Т.А. Ким  
(И.О. Фамилия)

**Студент**

  
(Подпись, дата)

С.В. Астахов  
(И.О. Фамилия)

**Примечание:** 1. Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

## ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу бакалавра

### **«Программная подсистема тестирования знаний языков описания аппаратуры»**

студента кафедры Компьютерные системы и сети (ИУ-6)

Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана

Астахова Сергея Викторовича

Студент Астахов С.В. выполнил выпускную квалификационную работу бакалавра (далее – ВКРб) на тему: *«Программная подсистема тестирования знаний языков описания аппаратуры»* в соответствии с ТЗ, в полном объеме, продемонстрировав глубокие знания в исследуемой области, способность и умение самостоятельно решать задачи своей профессиональной деятельности, вносить обоснованные предложения и легко отвечать на заданные вопросы.

Работа является актуальной на сегодняшний момент, так как развитие информационных технологий увеличило спрос на образовательные порталы, посвященные изучению языков программирования. Среди существующих на сегодняшний момент образовательных порталов очень мало ресурсов, посвященных языкам описания аппаратуры, более того, в них отсутствует такая важная функция, как автоматическая проверка заданий на написание исходного кода.

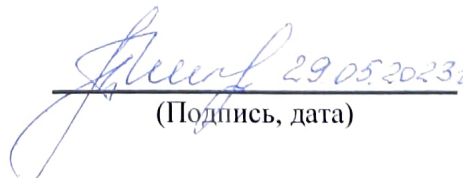
Созданная им программная подсистема является оригинальной, имеет прикладное значение и применяется для обучения стажеров и практикантов основам описания цифровых устройств на языке Verilog в инжиниринговой компании «МунайГаз», занимающейся разработкой информационных систем для компаний нефтегазовой, нефтехимической, энергетической и металлургической отраслей.

В результате работы над данной ВКРб студентом была написана одна научная статья «Программная подсистема тестирования знаний языков описания аппаратуры», которая будет опубликована в журнале «Политехнический молодежный журнал МГТУ им.Н.Э.Баумана».

В процессе обучения у студента полностью сформированы компетенции, предусмотренные образовательной программой. Считаю, что Астахов С.В. выполнил ВКРб на оценку «отлично», заслуживает присвоения квалификации бакалавра по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и может быть рекомендован к поступлению в магистратуру.

Руководитель,

Ассистент каф.ИУ6

 29.05.2023  
(Подпись, дата)

Ким Т.А.



## СПРАВКА

о внедрении результатов выпускной квалификационной работы бакалавра студента кафедры Компьютерные системы и сети МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Астахова Сергея Викторовича

Результаты выпускной квалификационной работы бакалавра студента Астахова Сергея Викторовича на тему «Программная подсистема тестирования знаний языков описания аппаратуры» были использованы на предприятии ТОО «Инжиниринговая Компания «МунайГаз» для обучения стажеров и практикантов основам описания цифровых устройств на языке Verilog.

Генеральный директор

ТОО «Инжиниринговая Компания «МунайГаз»

Лапшин В.А.



## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу бакалавра  
студента кафедры Компьютерные системы и сети (ИУ-6)  
Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана  
Астахова Сергея Викторовича

Выпускная квалификационная работа бакалавра на тему «Программная подсистема тестирования знаний языков описания аппаратуры» выполнена в объеме: расчетно-пояснительная записка на 65 страницах формата А4, графические работы на 7 листах формата А1.

Расчетно-пояснительная записка включает: введение, 3 главы, заключение и приложения.

Во введении обосновывается актуальность разработки.

В исследовательской части (глава 1) выполнен анализ функциональных возможностей существующих платформ обучения языкам программирования, проведены классификация и анализ методов тестирования знаний. По результатам анализа определены требования к проектируемой системе и составлена диаграмма вариантов использования.

В конструкторской части (глава 2) разработана структура подсистемы и выполнено проектирование ее компонентов, в том числе базы данных, используемой для хранения учебного материала и заданий. Существенное внимание уделено разработке компонентов, отвечающих за автоматическую проверку программного кода, вводимого пользователями при выполнении заданий соответствующего типа.

В технологической части (глава 3) разработана технология тестирования подсистемы, успешно проведено функциональное и нагрузочное тестирование.

Графическая часть выпускной квалификационной работы выполнена с применением ЭВМ с соблюдением ЕСКД, ЕСПД, ГОСТ и всех требований, предъявляемых к квалификационным работам.

Работа выполнена в соответствии с техническим заданием в требуемом объеме. При решении всех перечисленных задач студент продемонстрировал широкий кругозор и знания в области проектирования веб-приложений с микросервисной архитектурой.

Преимуществом разработанной подсистемы тестирования является возможность оценки корректности работы описанных пользователем устройств в автоматическом режиме и без необходимости установки дополнительного программного обеспечения, что значительно упрощает процесс освоения языков описания аппаратуры.

К недостаткам работы следует отнести неполное описание форматов сообщений, которыми обмениваются микросервисы.

Несмотря на отмеченный недостаток, работа заслуживает отличной оценки, а студент Астахов С. В. – присвоения квалификации бакалавра по направлению «Информатика и вычислительная техника».

Рецензент:

Старший научный сотрудник кафедры АЭП

ФГБОУВО «НИУ «МЭИ»

к.т.н.



О. А. Толстых

*Сергей Владимирович*

