

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ПГТУ»)

**РП СФОРМИРОВАНА,  
СОГЛАСОВАНА  
И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки  
(специальность)

11.04.01 Радиотехника

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Искусственный интеллект в задачах обработки сигналов и  
данных

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	216 / 6	часов/зачетных единиц

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника

Программу составили:

профессор (должность)	РТиМБС (кафедра)	СОГЛАСОВАНО	И.Л. Егошина (И.О. Фамилия)
профессор (должность)	РТиМБС (кафедра)	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов (И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании выпускающей кафедры

Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

(наименование кафедры)

22.01.2024      протокол №      6

(дата)

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

Р.Г. Хафизов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО

А.Н. Дедов

(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Рыбаков Алексей Евгеньевич, генеральный директор ООО "Омега-софт"

Программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа ГИА включает:

1) методические материалы к:

- выпускной квалификационной работе (далее – ВКР): требования к ВКР и порядку её выполнения, перечень тематик ВКР;  
- учебно-методическое обеспечение.

2) процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы:

- выпускная квалификационная работа;

3) порядок подачи апелляции.

Программа государственной итоговой аттестации разрабатывается выпускающей кафедрой.

## Раздел 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 2.1. Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную обучающимся или совместно несколькими обучающимися работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника (выпускников) к самостоятельной профессиональной деятельности. Защита ВКР является заключительным этапом проведения ГИА.

2.1.1. Требования к ВКР и порядку их выполнения.

#### 1. СОДЕРЖАНИЕ ВКР

- Титульный лист
- Задание
- Аннотация
- Содержание
- Перечисление условных обозначений, если есть
- Введение
- Основная часть. Минимум три раздела и обязательно сделать по каждому вывод
- Экономический раздел
- Охрана труда и безопасность
- Общие выводы
- Список используемой литературы
- приложения

Объем такой работы составляет от 70 до 120 страниц.

Каждая структурная часть начинается с новой страницы.

Названия разделов «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», а также слово «ГЛАВА» печатаются прописными (заглавными) буквами по центру строки, без подчеркивания. Точка в конце названия не ставится. Переносы слов в заголовках разделов и подразделов не допускаются. ВКР оформляется на русском языке.

#### Требования к формату ВКР

Формат страницы: А4 (210x297 мм) - см. ГОСТ 2.301-68.

Ориентация – книжная (кроме приложений).

Параметры страницы - поля (мм): левое-30, верхнее - 20, нижнее – 20, правое – 10.

Односторонняя печать текста на компьютере, междустрочный интервал – 1,5, шрифт Times New Roman (размер основного текста – 14 пт, размер шрифта сносок, таблиц, приложений – 12 пт).

Выравнивание текста – по ширине, без отступов.

Абзац – 1,25 см. Автоматическая расстановка переносов. (в заголовках переносы не допускаются).

## **2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Инструкция по оформлению выпускной квалификационной работы (дипломной работы (проекта), бакалаврской работы, магистерской диссертации) разработана в соответствии с требованиями стандартов:

- ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (оформление работы);

- ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам» (представление текстового, табличного, формульного и иллюстративного материала);

- ГОСТ Р 7.0.5-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления (оформление списка литературы или списка использованных источников);

- ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка» (оформление сносок и ссылок);

- ГОСТ 7.12-93 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила» (использование общепринятых сокращений русских слов и сочетаний). - ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации.

Структура и правила оформления».

### **3. РЕКОМЕНДАЦИИ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ ПРИ ЗАЩИТЕ ВКР**

3.1. Электронная презентация в редакторе Power Point является иллюстративным материалом к докладу при защите ВКР и представляет собой совокупность слайдов, раскрывающих основное содержание ВКР, выполненной студентом.

3.2. Электронная презентация включает: – титульный лист с указанием темы ВКР; Ф.И.О. студента; Ф.И.О. научного руководителя ВКР, его ученое звание, ученая степень; Ф.И.О. консультанта ВКР, его ученое звание, ученая степень (если назначен) - 1 слайд;

– цель, задачи, объект, предмет и методы исследования, для магистерской диссертации - научная новизна исследования - 2 слайда;

– результаты проведенного анализа исследуемой области, научное или экономическое обоснование основных параметров и характеристик, трактовку полученных результатов в виде таблиц, графиков, диаграмм и схем, которые размещаются на отдельных слайдах и озаглавливаются - 6-10 слайдов.

3.3. Объем презентации, как правило, составляет: – 12-15 слайдов.

3.4. Слайды обязательно должны быть пронумерованы. Цветовой фон слайдов подбирается так, чтобы на нем хорошо был виден текст.

3.5. Продолжительность доклада (презентации) составляет: – 10-12 мин.

3.6. Материал, используемый в докладе (презентации), должен строго соответствовать содержанию ВКР.

#### 2.1.2. Перечень тематик ВКР

1. Система противодействия дронам
2. Разработка и исследование модели радиолокационных измерений.
3. Система управления группой разведывательных боевых роботов

- 1.
2. Цифровой датчик для удаленного мониторинга температуры
3. Определение координат беспилотного летательного аппарата на основе распознавания изображений подстилающей поверхности
4. Исследование и разработка алгоритма инверсной фильтрации радиолокационных сигналов в условиях неопределенности.
5. Разработка перестраиваемого постановщика активных радиолокационных помех.
6. Разработка устройства подавления пространственных активных помех.
7. Радиолокационная система безопасной посадки вертолета
8. Алгоритм идентификации воздушных целей
9. Радиолокационная система мониторинга морской поверхности
10. Разработка ПЛИС в среде LabView
11. Система обнаружения малогабаритного беспилотного летательного аппарата
12. Система обнаружения наземных целей для беспилотного летательного аппарата
13. Алгоритм комплексования изображений для систем автоматического сопровождения в условиях сложного фона.

## 2.2. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Фурман, Я. А. Многошаговые процедуры принятия решений [Текст] / Фурман Я.А., Яншин В.В. Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1989. - 287 с. Экземпляры: всего 81.	81

2.	Фурман, Яков Абрамович. Оформление магистерской диссертации [Текст] : учеб. пособие / Я. А. Фурман, Р. Г. Хафизов, Е. А. Зарницына. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 61 с. Экземпляры: всего 70.	70 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Xafizov_oformlenie_magisterskoj_dissertacii.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Xafizov_oformlenie_magisterskoj_dissertacii.pdf</a>
3.	Фурман, Яков Абрамович. Методы и средства обработки комплекснозначных и гиперкомплексных сигналов [Текст] : компьютеризированный курс : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению 210400 "Радиотехника"] / Я. А. Фурман, Д. Г. Хафизов; ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 387 с. ISBN 978-5-8158-0799-0. Экземпляры: всего 45.	45
4.	Точечные поля и групповые объекты [Текст] : [монография] / [Я. А. Фурман и др.]; под общ. ред. Я. А. Фурмана. Москва: Физматлит, 2014. - 440 с. ISBN 978-5-9221-1604-6. Экземпляры: всего 30.	30
5.	Бакулев, Петр Александрович. Радиолокационные системы [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Радиоэлектрон. системы" направления подгот. дипломир. специалистов "Радиотехника" / П. А. Бакулев. М.: Радиотехника, 2004. - 319 с. ISBN 5-93108-027-9. Экземпляры: всего 49.	49
6.	Бакулев, Петр Александрович. Радионавигационные системы [Текст] : [учебник для студентов вузов по специальности "Радиоэлектронные системы" направления подготовки "Радиотехника"] / П. А. Бакулев, А. А. Сосновский. Изд. 2-е, испр. и доп. Москва: Радиотехника, 2011. - 269 с. ISBN 978-5-88070-285-5. Экземпляры: всего 5.	5
7.	Бакулев, П. А. Обнаружение радиосигналов [Текст] : тексты лекций : утверждено на заседании редсовета 14 мая 1987 г. / П. А. Бакулев; Московский ордена Ленина и ордена Октябрьской революции Авиационный институт им. Серго Орджоникидзе. Москва: МАИ, 1988. - 51 с. Экземпляры: всего 3.	3
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>

### РАЗДЕЛ 3. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процедура оценивания результатов освоения ОПОП включает:

- перечень компетенций;
- критерии оценивания, шкалу оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОПОП.

#### 3.1. Выпускная квалификационная работа

Перечень компетенций, оцениваемых при защите ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-1и	Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
ОПК-1и	Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями
ПК-1	Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей
ПК-2	Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях
ПК-3	Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
ПК-4	Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика
ПК-5	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК-6	Способен к разработке и проведению экспериментальных исследований по совершенствованию характеристик радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов
ПК-7	Способен к проектированию инновационных устройств и систем в области радиотехники

Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания
«отлично» / компетенции сформированы в полном объеме	<p>При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник продемонстрировал отличный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;</li> <li>- понимание исследуемого вопроса;</li> <li>- качество анализа проблемы;</li> <li>- самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов;</li> <li>- степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями;</li> <li>- иллюстративность, качество презентации результатов работы;</li> <li>- навыки публичной дискуссии.</li> </ul>
«хорошо» / компетенции сформированы в достаточном объеме	<p>При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник продемонстрировал хороший:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;</li> <li>- понимание исследуемого вопроса;</li> <li>- качество анализа проблемы;</li> <li>- самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов;</li> <li>- степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями;</li> <li>- иллюстративность, качество презентации результатов работы;</li> <li>- навыки публичной дискуссии.</li> </ul>
«удовлетворительно» / компетенции сформированы частично	<p>При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник продемонстрировал удовлетворительный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;</li> <li>- понимание исследуемого вопроса;</li> <li>- качество анализа проблемы;</li> <li>- самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов;</li> <li>- степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями;</li> <li>- иллюстративность, качество презентации результатов работы;</li> <li>- навыки публичной дискуссии.</li> </ul>
«неудовлетворительно» / компетенции не сформированы	<p>При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник не продемонстрировал:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;</li> <li>- понимание исследуемого вопроса;</li> <li>- качество анализа проблемы;</li> <li>- самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов;</li> <li>- степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями;</li> <li>- иллюстративность, качество презентации результатов работы;</li> <li>- навыки публичной дискуссии.</li> </ul>

Особое внимание при оценивании выпускной квалификационной работы обращается на возможность практического использования данных, полученных в работе. Должны

учитываться также: уровень доклада на защите; соответствие оформления работы установленным требованиям; качество иллюстративного материала к докладу.

При проведении защиты выпускной квалификационной работы члену ГЭК выдается бланк «Перечень компетенций, оцениваемых при защите ВКР» и «Бланк оценивания защиты ВКР» (приложение 1).

Итоговая оценка выводится непосредственно после окончания защиты выпускных квалификационных работ на основе оценивания государственной экзаменационной комиссией компетенций обучающегося и защиты выполненной им выпускной квалификационной работы. Итоговая оценка выставляется по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Секретарь ГЭК на основании «Бланк оценивания защиты ВКР» составляет Протокол заседания ГЭК по защите ВКР.

#### РАЗДЕЛ 4. ПОРЯДОК ПОДАЧИ АПЕЛЛЯЦИИ.

Порядок подачи апелляции установлен в СМК-ПИ-3.01-07 «Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся ПГТУ».

Бланк оценивания защиты ВКР

Институт/Факультет/Центр	Радиотехнический факультет
Кафедра	Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем
Направление подготовки	11.04.01 (о) - ст. - РТм
Наименование ОП	21 - Искусственный интеллект в задачах обработки сигналов и данных

ФИО обучающегося	Балл по компетенции в соответствии с критериями оценивания*																			Средний балл	Оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»)	
	УК -1	УК -2	УК -3	УК -4	УК -5	УК -6	УК -1и	О ПК -1	О ПК -2	О ПК -3	О ПК -4	О ПК -1и	ПК -1	ПК -2	ПК -3	ПК -4	ПК -5	ПК -6	ПК -7			
1.																						
2.																						
3.																						

\* ВКР обучающегося оценивается в разрезе компетенции, исходя из принятой шкалы оценивания

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_ (подпись)

Члены ГЭК \_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (подпись)