

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Первый проректор, проректор по  
научной и инновационной работе  
В.Г. Прокошев

2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы обработки изображений»**

Направление подготовки: 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Направленность (профиль) подготовки: «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Уровень высшего образования: Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

Год	Трудоём- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРА, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3/108	36			72	зачет
Итого	3/108	36			72	зачет

Владимир 2016 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины является подробное изучение теории и практики освоения методов обработки изображения.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП ВО)**

Дисциплина «Методы обработки изображений» относится к базовой части дисциплин по выбору, подготовки аспирантов по направлению 11.06.01 направленности «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения». Для успешного изучения дисциплины аспиранты должны быть ознакомлены с высшей математикой, знать положение теории вероятностей и основные постулаты теории математической статистики, освоить материал инженерных профилирующих дисциплин «Основы теории цепей», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Информационные технологии», «Основы компьютерного проектирования РЭС».

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

– **общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.

ОПК-2 Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.

– **профессиональные компетенции:**

ПК-1: способность обрабатывать результаты эксперимента;

ПК-2: способность оценивать факторы, влияющие на эффективность функционирования радиосистем;

ПК-5: способность идентифицировать результаты проведения экспериментов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

-основные методы и алгоритмы предварительной обработки изображений с учетом их специфики;

-основные методы и алгоритмы обнаружения аномальных объектов на видеоизображениях

2) Уметь:

-моделировать работу алгоритмов обработки изображений;

-производить сжатие видеоизображений.

3) Владеть: методикой получения, сжатия и передачи изображений.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Методы обработки изображений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРА	
1	Оценка влияния шумов	2	9			18	Собеседование
2	Обнаружение разрывов яркости на изображении	2	9			18	Собеседование
3	Методика создания модели изображения	2	9			18	Собеседование реферат
4	Алгоритмы RLE	2	9			18	Собеседование
	ИТОГО:		36			72	зачет

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины «Методы обработки изображений» предполагает использование следующих инновационных форм проведения занятий:

- опережающее обучение (тема 2);
- видеотренинги (тема 1);
- проблемное обучение (тема 4);
- методы групповой работы (тема 3);
- интерактивные игры деловые игры и ролевые игровые комплексы (тема 4).

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

### 6.1. Темы рефератов:

1. Классификация масок  $3 \times 3$
2. Синтез маски по заданному уравнению характеристики.
3. Уравнение Винера-Хопфа.
4. Байесовская фильтрация изображений
5. Визуальное восприятие неявно выраженных объектов.
6. Медианная фильтрация.
7. Показатели точности методов сжатия изображений.
8. Влияние помеховых факторов на моделирование оконтуривания
9. Оконтуривание и сегментация медицинских изображений
10. Оконтуривание и сегментация в картографии

### 6.2. Вопросы к зачету:

1. Докажите, что при наблюдении аддитивной смеси независимых изображения и шума взаимная корреляционная  $V_x(i, j)$  совпадает с корреляционной функцией изображения  $V_x(i, j)$ .
2. Поясните, почему при ограниченном размере окрестности, применяемой при КИХ-фильтрации, нельзя достичь предельного подавления шума.
3. Докажите, что при оптимальной линейной фильтрации ошибка и результат фильтрации ортогональны.
4. Получите алгебраическое уравнение для коэффициента усиления двумерного рекуррентного фильтра и качественно исследуйте тенденцию изменения его решения при вариации отношения сигнал/шум.
5. Докажите тождественность прямого и обратного двумерных ДПФ.
6. По аналогии с рекуррентным уравнением прямого времени для локального АРВ  $w(x_k, Y_k)$  запишите рекуррентное уравнение обратного времени для АРВ  $w(x_k, Y_{k+1})$  и поясните его.
7. Что такое гистограмма изображения, что она показывает, и как может быть построена.
8. Какие пространственные методы визуального улучшения качества изображений вы знаете?
9. Поясните в чём сущность эквализации гистограммы, какой эффект эта процедура оказывает на сильно затемнённое изображение.
10. С использованием, какого метода можно выделить точку на изображении, подходит ли этот метод для использования в других приложениях.
11. На какие виды подразделяются алгоритмы поиска контуров?
12. Какой фактор оказывает большее влияние на качество оконтуривания, почему?

13. Какие методы оконтуривания вы знаете, какие из них наиболее совершенны. Можно ли утверждать, что наиболее совершенные методы одинаково хорошо реализуют процедуру оконтуривания для любой задачи?
14. Каким образом проводят выбор метода оконтуривания при построении автоматизированной системы обнаружения объектов на изображениях?
15. С какой целью проводится моделирование работы методов обработки изображений?
16. Каким образом создаётся модель изображения, какие параметры необходимо учитывать при создании?
17. В чём сущность предварительной калибровки различных сравниваемых методов. Для чего нужна эта процедура?
18. Сформулируйте основные факторы оказывающие воздействие на медицинское изображение, при его получении и предварительной обработке.
19. Какие программные комплексы для моделирования вы знаете. Можно ли при проведении моделирования использовать собственные программные решения?
20. На какие основные группы можно разделить алгоритмы сжатия изображений?
21. В чём структурное отличие алгоритмов Jpeg и Jpeg2000? Сравните алгоритмы с волновым методом сжатия.
22. Что такое эффект Гиббса и в чём он проявляется? Для какого типа алгоритмов сжатия он свойственен?
23. Какие показатели точности могут быть использованы при сравнения качества алгоритмов сжатия?
24. В чём заключается идея метода послойной компрессии изображений? Можно ли его применять для других типов изображений?
25. Поясните особенности фрактального алгоритма сжатия, почему этот алгоритм не получил широкого распространения.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Злобин В. К. Спектральный анализ изображений в конечных базах: Монография НИЦ ИНФРА г.Москва, 172 с.: 60x90 1/16. ISBN 978-5-906818-50-8, 2015 г.  
[<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549448>]
2. А.Г. Ягола, Ван Янфей, И.Э. Степанова, В.Н. Титаренко Обратные задачи и методы их решения Изд-во М.: БИНОМ [<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323432.html>]
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений исправленное и дополненное. Техносфера, г. Москва - 1104 с. ISBN 978-5-94836-331-8, 2012 г.

### *Дополнительная литература:*

1. Костров Б.В. Методы и средства обработки и хранения информации: Межвузовский сборник научных трудов Изд-во М.: КУРС, НИЦ 224 с. 2015 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book=542134>]
2. Потапов А.А., Гуляев Ю.В., Никитов С.А., Пахомов А.А., Герман В.А. Новейшие методы обработки изображений. Изд-во М.: ФИЗМАТЛИТ 2008 г.
3. Сушко В. В. Особенности изображения соединений летательных аппаратов НГТУ г. Новосибирск, 88 с.: ISBN 978-5-7782-1672-3, 2011 г.

### *Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

Программное обеспечение кафедры РТРС (ауд. 504-3)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

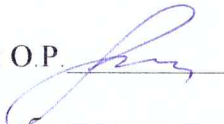
1. Иллюстративный и текстовый раздаточный материал в электронном виде.
2. Презентатор (стационарный и переносной) с мультимедиа технологиями.
3. Флипчарт.
4. Компьютерный класс с современным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» и направленности (профилю) подготовки «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Рабочую программу составил д.т.н., проф. Никитин О.Р. 

Рецензент(ы) \_\_\_\_\_ ген. директор ВКБ «Радиосвязь» Богданов А.Е. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ РТ и РС \_\_\_\_\_  
протокол № 12 от 20.06.16 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никитин О.Р. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»

Протокол № 10 от 21.06.2016 года

Председатель комиссии Никитин Олег Рафаилович 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 19/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08 года

Заведующий кафедрой  ОР Никитин

Рабочая программа одобрена на 13/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09 года 13 г.

Заведующий кафедрой  ОР Никитин

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
Никитин О.Р. \_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО)

**Актуализация рабочей программы дисциплины**

**«Методы обработки изображений»**  
(наименование дисциплины)

**Направление подготовки** 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

**Направленность (профиль) подготовки** «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

**Уровень высшего образования** Подготовка кадров высшей квалификации

**Форма обучения** очная

Владимир 20\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: д.т.н., проф., зав. каф. РТ и РС

Никитин Олег Рафаилович

(подпись)

а) основная литература:

1. Злобин В. К. Спектральный анализ изображений в конечных базисах: Монография НИЦ ИНФРА г.Москва, 172 с.: 60x90 1/16. ISBN 978-5-906818-50-8, 2015 г.

[<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549448>]

2. А.Г. Ягола, Ван Янфей, И.Э. Степанова, В.Н. Титаренко Обратные задачи и методы их решения Изд-во М.: БИНОМ [<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323432.html>]

3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений исправленное и дополненное. Техносфера, г. Москва - 1104 с. ISBN 978-5-94836-331-8, 2012 г.

б) дополнительная литература:

1. Костров Б.В. Методы и средства обработки и хранения информации: Межвузовский сборник научных трудов Изд-во М.: КУРС, НИЦ 224 с.

2015 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book=542134>]

2. Потапов А.А., Гуляев Ю.В., Никитов С.А., Пахомов А.А., Герман В.А. Новейшие методы обработки изображений. Изд-во М.: ФИЗМАТЛИТ 2008 г.

3. Сушко В. В. Особенности изображения соединений летательных аппаратов НГТУ г. Новосибирск, 88 с.: ISBN 978-5-7782-1672-3, 2011 г.

Министерство образования и науки российской федерации  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой РТ и РС

Никитин О.Р

(подпись)

" 6 " 06 20 16 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Направленность (профиль) подготовки «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель – исследователь»

Форма обучения заочная

Владимир, 2016

## 1. Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Владимирском государственном университете требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

1.1 Итоговая государственная аттестация по образовательной программе

11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»

проводится в форме:

- а) государственного экзамена;
- б) научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

## 2. Перечень компетенций, сформированность которых проверяется при государственной итоговой аттестации

Код компетенции содержание компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенций	
	Государственный экзамен	Представление научного доклада
ОПК-3		+
ОПК-4		+
ОПК-5	+	
ПК-1	+	+
ПК-2	+	+
ПК-3	+	+
ПК-4	+	+
ПК-5	+	+
ПК-6		+
УК-1	+	+
УК-2	+	
УК-3		+
УК-4		+
УК-5		+
УК-6		+

## 3. Перечень основных учебных дисциплин (модулей) образовательной программы (или их разделов) и вопросов (заданий), выносимых для проверки на государственном экзамене

I. Общая структура программы		Единица измерения	Значение сведений
Блок 1	Дисциплины (модули) всего	зачетные единицы	30
	Базовая часть:	зачетные единицы	9

	Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	зачетные единицы	9
	Вариативная часть:	зачетные единицы	21
	Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	зачетные единицы	18
	Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	зачетные единицы	3
Блок 2	Практики	зачетные единицы	6
	Вариативная часть	зачетные единицы	6
Блок 3	"Научно-исследовательская работа"	зачетные единицы	195
	Вариативная часть	зачетные единицы	195
Блок 4	Государственная итоговая аттестация	зачетные единицы	9
	Базовая часть	зачетные единицы	9
Объем программы в зачетных единицах		зачетные единицы	240
II. Распределение учебной нагрузки по годам			
Объем программы обучения в I год		зачетные единицы	60
Объем программы обучения во II год		зачетные единицы	60
Объем программы обучения в III год		зачетные единицы	60
Объем программы обучения в IV год		зачетные единицы	60
Объем программы обучения		зачетные единицы	240
III. Структура основной образовательной программы с учетом электронного обучения			
Суммарная трудоемкость программы (дисциплин, модулей), реализуемой исключительно с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий		зачетные единицы	—

Доля образовательных программ, реализуемых исключительно с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	%	—
<b>V. Практическая деятельность</b>		
Практики	Педагогическая практика; Научно-исследовательская практика	по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Способы проведения практики	наименование способа(ов) проведения практики	стационарная

**4. Оценочные средства для государственной итоговой аттестации и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.**

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<b>Отлично</b>	<b>40</b>	задачи решены полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ.
<b>Хорошо</b>	<b>30</b>	задачи решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.
<b>Удовлетворительно</b>	<b>15</b>	задачи решены частично.
<b>Неудовлетворительно</b>	<b>0</b>	решение неверно или отсутствует.

**5. Порядок проведения государственного экзамена.**

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности решения задания	25-30 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 4 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 4 мин.
	Итого	до 38 мин.

## 6. Рекомендации аспирантам по подготовке к государственному экзамену

При подготовке к государственному экзамену рекомендуется провести обзор рекомендованной литературы и внимательно проанализировать экзаменационные вопросы, составив приблизительные ответы на каждый вопрос, используя материалы обзора литературы.

### 6.1 Перечень рекомендуемой литературы

1. Бирюкова Л. Г., Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, - 289 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011793-5, 2015.  
[<http://znanium.com/bookread2.php?book=370899>]
2. Мхитарян В. С., Теория вероятностей и математическая статистика, учеб. пособие 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-пром.ун-тет «Синергия», ISBN 978-5-4257-0106-0, 2013.  
[<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451329>]
3. Белько И. В., Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, - 299 с.: 60x90 1/16. ISBN 978-5-16-011748-5, 2015.  
[<http://znanium.com/bookread2.php?book=542521>]
4. Скрыпник О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов: Учебник / О.Н. Скрыпник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book=399612>]
5. Ботов, М. И. Введение в теорию радиолокационных систем: монография / М. И. Ботов, В. А. Вяхирев, В. В. Девогач; ред. М. И. Ботов. Изд-во Сиб. федер. ун-та г. Красноярск, 2012 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book=492976>]
6. Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие. Телекоммуникационные системы и сети. Том 2. Радиосвязь, радиовещание. 2014 г. Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=490318>]
7. Вовченко П.С., Дегтярь Г.А. Устройства генерирования и формирования сигналов / Новосибир.: НГТУ 108 с. ISBN 978-5-7782-2229-8, 2013 г. Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546296>]
8. Подлесный С.А. Устройства приема и обработки сигналов, уч. пособие изд-во Сиб. Федер. Ун-т г. Красноярск, - 352 с. Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441113>]

## 7. Критерии оценивания результатов государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

*Оценка «отлично» выставляется, если аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса, тесно связывает теорию педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности с практикой вузовского обучения; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, грамотно использует методы научной коммуникации, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы.*

*Оценка «хорошо» выставляется, если аспирант демонстрирует знание базовых положений в области педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности без*

использования дополнительного материала; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий и способов научной коммуникации; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности, у него отсутствует знание специальной терминологии по педагогике высшей школы и теории радиотехники; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если аспирант допускает фактические ошибки и неточности в области педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

## **8. Требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления**

Экзамен проводится в письменной форме, с последующим устным изложением ответа на поставленный вопрос. Представляется возможность для иллюстрации ответов пользоваться электронно-вычислительной техникой.

### **8.1 Критерии оценивания представленного аспирантом научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

Результаты представления научного доклада подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания

Оценка «отлично» выставляется выпускнику, если актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в радиоэлектронике. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» выставляется выпускнику, если достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован



*терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, Но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научного доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.*

*Оценка «удовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте научного доклада и имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.*

*Оценка «неудовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения.*

## **9. Экзаменационные вопросы к государственной итоговой аттестации аспирантов.**

**1. Классификация и общие описания сигналов.** Статистическое описание сигналов. Законы и числовые характеристики. Преобразование Фурье и Гильберта. Спектрально-корреляционный анализ. Представление сигналов в виде ортогональных базисов. Многоступенчатость модуляции и её разновидность. Корректная дискретизация сигналов. Типовые дискретные последовательности. Представление дискретных сигналов в координатах времени, частоты и в комплексных плоскостях. Проблемы и варианты восстановления дискретизованных сигналов. Процедуры дискретного преобразования Фурье. Периодическая и линейная свертки. Корреляционные функции и энергетический спектр. Ковариация. Квантование детерминированных и случайных процессов. Цифровые сигналы.

**2. Статистическая теория принятия решений.** Решающие правила оптимального обнаружения. Показатели качества. Функция и отношение правдоподобия. Байесовские и не Байесовские решающие правила. Принятие решений в задачах разрешения и оценивания параметров сигнала. Распознавание объектов и сигналов. Критериальная основа распознавания. Фильтрация сигналов. Оптимальная линейная фильтрация. Критерии оптимальности. Дискретные и цифровые фильтры и их характеристики. Методы

проектирование дискретных цифровых фильтров. Инвариантность непрерывных фильтров и её использование при проектировании. Структура цифрового фильтра на основе микро ЭВМ. Методические и реализационные погрешности цифровых фильтров. Критерии качества оптимальных цифровых фильтров.

**3. Радиосистемы и устройства передачи информации.** Определение количества информации. Избыточность. Энтропия. Пропускная способность канала связи. Формула Шеннона. Понятие о кодировании информации. Виды кодов, в том числе кода с обнаружением и исправлением ошибок. Характеристики каналов. Некогерентный прием двоичных АМ, ЧМ, ФМ, ОФМ сигналов в каналах со случайными параметрами. Разнесенный прием сигналов. Потенциальная помехоустойчивость по Котельникову. Сравнение АМ, БМ, ОПМ, ФМ, ЧМ. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений. ИКМ и дельта модуляция. Радиосистемы передачи информации (РСПИ) с частотным, временным и фазовым распределениями сигналов. Применение сложных шумоподобных сигналов в РСПИ. Радиоволны. Диапазон радиоволн. Модемы и кодеки. Синхронизация в РСПИ. Физические принципы, используемые для формирования, передачи, приема и консервации изображений. Диапазон радиоволн, используемый в телевидении. Методы разложения изображений на элементы. Синтез и анализ систем радиоуправления. Использование имитационных моделей. Методы и средства радиоэлектронного противодействия. Медицинские устройства СВЧ, радиометрии, интроскопии, томографии, кардиографии и т.п.

**4. Методы проектирования и конструирования радиоэлектронных средств.** Зависимость технических требований к РЭС от их назначения и условий эксплуатации. Технологичность конструкции. Компоновка и комплексная микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры РЭА. Интегральная микросхемотехника, большие (БИС) и сверхбольшие (СБИС) интегральные схемы. Печатный монтаж. Ремонтпригодность РЭА. Способы защиты РЭА от воздействия окружающей среды, динамических перегрузок и электромагнитного излучения. Надежность РЭА.

**5. Радиотехнические устройства.** Антенны: излучение и прием радиоволн, распространение электромагнитных волн. Основные типы радиоприемных устройств. Узлы радиоприемников, их схемные решения и расчет. Преобразователи частоты сигналов, смесители и гетеродины. Детекторы сигналов: амплитудные, частотные и фазовые. Усилители различных частотных диапазонов. Автоматические регулировки в радиоприемниках. Особенности телевизионных и связанных радиоприемников. Элементная база радиоприемных устройств. Методы проектирования радиоприемников. Моделирование радиоприемников и их элементов. Вторичные источники электропитания.

**6. Радиопередающие устройства. Генераторы и формирователи сигналов.**

**7. Теория распространения решений.** Типы систем распознавания. Классификация с помощью решающих функций. Понятие решающих функций. Обобщенные решающие функции. Задача понижения размерности. Метод главных компонент. Классификация с помощью функций расстояния. Способы стандартизации признаков. Алгоритмы кластеризации. Постановка задачи кластеризации. Алгоритмы расстановки центров кластеров. Алгоритм, основанный на методе просеивания. Алгоритм

FOREL. Алгоритм ИСОМАД. Понятие персептрона. Алгоритм обучения персептрона. Идеология нейроинформатики. Элементы нейронных сетей. Архитектуры нейронных сетей. Пространственные методы визуального улучшения качества изображений.

**8. Методы улучшения качества изображений.** Сущность эквализации гистограммы, какой эффект эта процедура оказывает на сильно затемнённое изображение. Виды подразделяются алгоритмов поиска контуров. Качество оконтуривания. Выбор метода оконтуривания при построении автоматизированной системы обнаружения объектов на изображениях. Основные факторы оказывающие воздействие на медицинское изображение при его получении и предварительной обработке. Эффект Гиббса. Показатели точности используются при сравнения качества алгоритмов сжатия. Метод послойной компрессии изображений. Особенности фрактального алгоритма сжатия, почему этот алгоритм не получил широкого распространения.

**9. Помехоустойчивость радиосигналов.** Основные негативные последствия воздействия помех и искажений в инфокоммуникационных системах. Принципы классификации видов помех. Основные виды внутренних помех естественного происхождения. Тепловой шум, его параметры и свойства. Наводки от внешних электростатических, магнитных и электромагнитных источников и пути защиты от них. Наводки в цепях питания и заземления и способы защиты от них. Основные источники внешних помех естественного происхождения. Свойства и параметры земных источников внешних помех. Свойства и основные параметры внеземных источников внешних помех. Основные источники внешних помех искусственного происхождения. Основные свойства источников и виды преднамеренных внешних помех. Основные виды искажений сигнала. Параметры и характеристики линейных и нелинейных искажений сигналов. Параметры и характеристики нелинейных искажений сигналов. Быстрые и медленные замирания сигналов. Суточный ход и сезонные колебания. Частотно-селективные замирания широкополосных сигналов в нестационарных каналах связи. Межсимвольные искажения цифровых сигналов. Основные направления борьбы с помехами и искажениями в инфокоммуникационных системах.

**10. Психология высшей школы.** Основные документы, регламентирующие деятельность образовательных организаций высшего образования. Права и обязанности аспиранта (Закон об образовании в Российской Федерации). Аспирантура как третий уровень ВО. Докторантура. Современные тенденции развития высшего образования. Создание научно-учебно-производственных комплексов как специфической для высшей школы формы интеграции науки, образования и производства. Фундаментализация образования. Индивидуализация обучения и индивидуализация труда аспиранта. Компьютеризация высшего образования. Общепсихологические принципы, используемые в процессе преподавания. Основные элементы функциональной системы деятельности: индивидуальные мотивы деятельности; цели деятельности; программа деятельности и критерии оценки ее эффективности; информационная основа деятельности; принятие решений; подсистема деятельностно важных качеств. Предмет, задачи и методы психологии высшего образования. Профориентация и профессиональный отбор в высшую школу. Психологические особенности воспитания студентов. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения. Методология научного творчества. Творческая деятельность. Критерии творческого мышления. Психологические основы проектирования и организации ситуации совместной продуктивной деятельности преподавателя и студентов.

**11. Педагогика высшей школы.** Сущность системного подхода в педагогике. Педагогическая система: сущность, уровни рассмотрения, инварианты педагогической системы. Примеры педагогических систем. Дидактическая система и ее состав. Примеры дидактических систем. Личностно-деятельностный подход в педагогике: сущность и возможные пути осуществления в педагогическом процессе вуза. Личностная позиция преподавателя на занятии. Обучение в целостном педагогическом процессе. Понятие дидактической системы. Примеры дидактических систем и их сопоставительный анализ. Проблемное обучение и его технология. Анализ различных способов создания проблемных ситуаций в учебном процессе вуза. Компетентностный подход как основа построения содержания и стандартов современного высшего образования. Процесс обучения как единство преподавания и учения. Психолого-педагогическая характеристика деятельности преподавателя и деятельности обучающегося в процессе обучения. Понятие активной познавательной деятельности обучающегося. Репродуктивная и творческая познавательная деятельность в их единстве и своеобразии. Способы активизации познавательной деятельности обучающихся в образовательном процессе вуза. Фронтальная, групповая и индивидуальная формы организации обучения: сущность и основные требования к применению в учебном процессе вуза. Современная вузовская лекция: сущность, виды и способы активизации познавательной деятельности студентов. Понятие об индивидуализации и дифференциации в образовательном процессе вуза. Внутренняя и внешняя дифференциация: сущность, цели, педагогические возможности и способы организации. Педагогическое мастерство и педагогическая техника преподавателя высшей школы. Педагогический контроль и оценка в образовательном процессе вуза. Организация самостоятельной работы студентов в образовательном процессе. УИРС и НИРС как неотъемлемая часть образовательного процесса высшей школы.

Программа ИГА составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и примерной ОПОП ВО по направлению 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Программу составили \_\_\_\_\_ (д.т.н., проф., зав. каф. РТ и РС) Никитин О.Р.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ и РС,  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2016 г.

Заведующий кафедрой РТ и РС \_\_\_\_\_ Никитин О.Р. \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» и направленности (профилю) подготовки «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Никитин Олег Рафаилович \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)