



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ФГБОУ ВО «ИГУ»**

**Факультет (институт) Физический**

УТВЕРЖДАЮ проф.  Н.М. Буднев

Декан (директор)


“ 28 ” 06 2016 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Направление подготовки (специальности) - 03.04.03 «Радиофизика»**  
**Тип образовательной программы - Академическая магистратура**  
**Направленность (профиль) подготовки - «Информационные процессы и системы»**  
**Степень (квалификация) выпускника - Магистр**

Согласована с УМК факультета (института) Физического

Протокол № 3 от « 28 » 06 2016 г.

Председатель 

Иркутск - 2016 г.

## **1. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ**

Целью государственной итоговой аттестации (здесь и далее - ГИА) является установление соответствия уровня и качества подготовки выпускника требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего профессионального образования, а также установление соответствия теоретической и практической подготовки выпускников ожидаемому результату образования компетентностно-ориентированной основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

## **2. ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ**

Магистр по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видом профессиональной деятельности:

а) научно-исследовательская деятельность:

- изучение, анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- аналитическое и численное исследование физических явлений и процессов радиофизическими методами;
- планирование экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры (акустической, радиоэлектронной, оптоэлектронной);
- анализ получаемых результатов и, при необходимости, формулировка рекомендаций по их дальнейшему использованию;
- подготовка и оформление научных статей;

б) педагогическая деятельность:

- подготовка и помощь в проведении лабораторных занятий;
- руководство курсовыми работами студентов;
- участие в разработке описаний лабораторных работ.

## **3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ**

ГИА, в соответствии с ФГОС, состоит из следующих испытаний:

- государственный экзамен по направлению (далее государственный экзамен);
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Назначение государственного экзамена - выявить сформированность компетенций ОК-1, ОПК-3, ОПК-4 и ПК-1. Защита квалификационной работы - сформированность компетенций ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

## **4. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

### **4.1. Форма проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен по направлению проводится в письменной форме в соответствии с программой, составленной на основе программ основных учебных дисциплин по выбору кафедры предметной подготовки данного направления. Перечень конкретных дисциплин и вопросов, входящих в программу государственного экзамена по направлению, а также форма и условия его проведения, устанавливаются выпускающей кафедрой и утверждаются ученым советом факультета.

#### 4.2 Показатели и критерии оценки государственного экзамена

№ задания	Компетенция	Признаки проявления	Показатели	Критерии оценки				Результат освоения
				Неуд.	Удовл.	Хор.	Отл.	
Задание 1 (Автоматизация радиофизического эксперимента)	ОК-1	Знание	основные методы и протоколы взаимодействия ПК с внешними устройствами	Не знает основных методов и протоколов взаимодействия ПК с внешними устройствами	Отмечены пробелы в знаниях об основных методах и протоколах взаимодействия ПК с внешними устройствами	Знает методы и протоколы взаимодействия ПК с внешними устройствами в пределах программы	Всесторонне и глубоко знает методы и протоколы взаимодействия ПК с внешними устройствами	Обязан демонстрировать способность и готовность применить знания методов и протоколов взаимодействия ПК с внешними устройствами
	ОПК-4	Умение	строить компьютерные модели физических процессов	Не умеет строить компьютерные модели физических процессов	Допускает грубые ошибки при построении компьютерных моделей физических процессов	Демонстрирует умение строить компьютерные модели физических процессов в пределах программы курса, допускает незначительные ошибки	Демонстрирует умение самостоятельно и последовательно строить компьютерные модели физических процессов	Обязан демонстрировать способность и готовность строить компьютерные модели физических процессов
		Опыт деятельности	программирование на языках МЭК	Не владеет приемами программирования на языках МЭК	Обладает узким набором приемов программирования на языках МЭК	Способен применить систему приемов программирования на языках МЭК	Комплексно владеет системой приемов программирования на языках МЭК	Обязан демонстрировать способность и готовность программировать на языках МЭК
Задание 2 (Методы радиозондирования неоднородных сред)	ОПК-3	Знание	основные методы решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Не знает основных методов решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Отмечены пробелы в знаниях об основных методах решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Знает в пределах программы основные методы решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Всесторонне и глубоко знает методы решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Обязан демонстрировать способность и готовность применить знания методов решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред
		Умение	применять теоретические положения для предсказания структуры радиосигналов в реальных средах и при проектировании современных эффективных радиосистем широкого назначения, а также для диагностики состояния неоднородной структуры среды по характеристикам зондирующих радиосигналов	Не умеет применять теоретические положения для предсказания структуры радиосигналов в реальных средах и при проектировании современных эффективных радиосистем широкого назначения, а также для диагностики состояния неоднородной структуры среды по характеристикам зондирующих радиосигналов	Допускает грубые ошибки при применении теоретических положений для предсказания структуры радиосигналов в реальных средах и при проектировании современных эффективных радиосистем широкого назначения, а также для диагностики состояния неоднородной структуры среды по характеристикам зондирующих радиосигналов	Демонстрирует умение в пределах программы курса применять теоретические положения для предсказания структуры радиосигналов в реальных средах и при проектировании современных эффективных радиосистем широкого назначения, а также для диагностики состояния неоднородной структуры среды по характеристикам зондирующих радиосигналов	Демонстрирует умение самостоятельно и последовательно применять теоретические положения для предсказания структуры радиосигналов в реальных средах и при проектировании современных эффективных радиосистем широкого назначения, а также для диагностики состояния неоднородной структуры среды по характеристикам зондирующих радиосигналов	Обязан демонстрировать способность и готовность применять теоретические положения для предсказания структуры радиосигналов в реальных средах и при проектировании современных эффективных радиосистем широкого назначения, а также для диагностики состояния неоднородной структуры среды по характеристикам зондирующих радиосигналов
		Опыт деятельности	навыками и приемами оценки характеристик распространения радиосигналов в неоднородных средах, а также методами восстановления неоднородностей среды по характеристикам зондирующих пробных радиосигналов	Не владеет навыками и приемами оценки характеристик распространения радиосигналов в неоднородных средах, а также методами восстановления неоднородностей среды по характеристикам зондирующих пробных радиосигналов	Обладает узким набором навыков и приемов оценки характеристик распространения радиосигналов в неоднородных средах, а также методов восстановления неоднородностей среды по характеристикам зондирующих пробных радиосигналов	Способен применить систему навыков и приемов оценки характеристик распространения радиосигналов в неоднородных средах, а также методов восстановления неоднородностей среды по характеристикам зондирующих пробных радиосигналов	Комплексно владеет системой навыков и приемов оценки характеристик распространения радиосигналов в неоднородных средах, а также методов восстановления неоднородностей среды по характеристикам зондирующих пробных радиосигналов	Обязан демонстрировать способность и готовность применять навыки и приемы оценки характеристик распространения радиосигналов в неоднородных средах, а также методы восстановления неоднородностей среды по характеристикам зондирующих пробных радиосигналов
	ПК-1	Знание	возможности и ограничения методов решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Не знает возможностей и ограничений методов решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Отмечены пробелы в знаниях о возможностях и ограничениях методов решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Знает в пределах программы возможности и ограничения методов решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Всесторонне и глубоко знает возможности и ограничения методов решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред	Обязан демонстрировать способность и готовность применить знания о возможностях и ограничениях методов решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред

								радиозондирования неоднородных сред
Задание 3 (Цифровые системы передачи информации)	ОК-1	Знание	основы построения беспроводных и проводных цифровых систем передачи информации	Не знает основ построения беспроводных и проводных цифровых систем передачи информации	Отмечены пробелы в знаниях об основах построения беспроводных и проводных цифровых систем передачи информации	Знает в пределах программы принципы построения беспроводных и проводных цифровых систем передачи информации	Всесторонне и глубоко знает принципы построения беспроводных и проводных цифровых систем передачи информации	Обязан демонстрировать способность и готовность применить знания основ построения беспроводных и проводных цифровых систем передачи информации
		Умение	использовать основные теоретические положения построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей	Не умеет использовать основные теоретические положения построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей	Допускает грубые ошибки при использовании основных теоретических положений построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей	Демонстрирует умение в пределах программы курса использовать основные теоретические положения построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей	Демонстрирует умение самостоятельно и последовательно использовать основные теоретические положения построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей	Обязан демонстрировать способность и готовность использовать основные теоретические положения построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей
		Опыт деятельности	навыками оценки качества работы основных элементов цифровой системы передачи информации	Не владеет навыками оценки качества работы основных элементов цифровой системы передачи информации	Обладает узким набором навыков оценки качества работы основных элементов цифровой системы передачи информации	Способен применить систему навыков оценки качества работы основных элементов цифровой системы передачи информации	Комплексно владеет системой навыков оценки качества работы основных элементов цифровой системы передачи информации	Обязан демонстрировать способность и готовность оценивать качество работы основных элементов цифровой системы передачи информации
	ОПК-4	Умение	использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для изучения основ построения систем передачи информации	Не умеет использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для изучения основ построения систем передачи информации	Допускает грубые ошибки при описании опыта использования современных компьютерных сетей, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для изучения основ построения систем передачи информации	Демонстрирует умение в пределах программы курса использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для изучения основ построения систем передачи информации	Демонстрирует умение самостоятельно и последовательно использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для изучения основ построения систем передачи информации	Обязан демонстрировать способность и готовность использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для изучения основ построения систем передачи информации

#### **4.3 Содержание государственного экзамена и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОПОП ВО в целом**

Содержание государственного экзамена:

##### **Автоматизация радиофизического эксперимента**

1. Протокол ModBus. Особенности, применение, построение запросов.
2. Интерфейс RS-232. Физические особенности и ограничения. Преимущества и недостатки.
3. Интерфейс RS-485. Физические особенности и ограничения.
4. Шина USB. Физические особенности. Преимущества и недостатки.
5. Шина 1-Wire. Физические особенности и ограничения. Преимущества и недостатки.
6. Шина I2C. Преимущества и недостатки.
7. Понятие ПЛК. Отличия от ПК и микроконтроллеров.
8. Основные понятие МЭК программирования. Программа, функциональный блок, функция. Реализация на различных МЭК языках.
9. Язык релейных диаграмм LD. Особенности.
10. Особенности создания проекта в среде CoDeSys.
11. Языки IL и ST. Особенности.
12. Возможная схема построения SCADA системы.
13. Язык SFC. Особенности.
14. Языки FB и CFC. Особенности.
15. Построение заданного функционального блока.

##### **Методы радиозондирования неоднородных сред**

1. Прямые и обратные задачи дистанционного зондирования неоднородных сред.
2. Радиозондирование тропосферы.
3. Методы радиозондирования ионосферы с поверхности Земли.
4. Вертикальное зондирование ионосферы (возможности и ограничения).
5. Интегральное уравнение Абеля для определения вариаций электронной плотности по высотно-частотным характеристикам радиосигналов.
6. Метод восстановления корреляционной функции ионосферных неоднородностей по статистическим характеристикам сигнала вертикального зондирования.
7. Наклонное зондирование ионосферы. Особенности ионограмм НЗ.
8. Возвратно-наклонное зондирование ионосферы. Ионограммы ВНЗ.
9. Обратное трансionoсферное зондирование с земной поверхности. Метод ОТИЗ.
10. Основные теоретические положения метода некогерентного рассеяния радиоволн.

11. Методы радиозондирования ионосферы с космических аппаратов.
12. Внешнее зондирование ионосферы.
13. Трансионосферное декаметровое зондирование.
14. Радиозондирование ионосферы с орбитальных станций.
15. Радиозондирование ионосферы в метровом диапазоне.
16. Спутниковая радиотомография (лучевая, дифракционная, статистическая).
17. Основные теоретические положения метода GPS-зондирования.
18. Методы радиозондирования Космоса.
19. Методы радиозондирования околосолнечной среды.
20. Использование естественных радиозондов Вселенной для определения неоднородной структуры космической плазмы.
21. Метод подповерхностного радиозондирования.
22. Импульсный георадар.
23. Особенности подповерхностного радиозондирования спутников и планет Солнечной системы.

### **Цифровые системы передачи информации**

1. Какие преимущества имеют цифровые системы связи перед аналоговыми?
2. Типовая структурная схема системы передачи информации.
3. Метод временного уплотнения каналов. Метод частотного уплотнения каналов.
4. Метод фазового уплотнения каналов.
5. Метод кодового уплотнения каналов.
6. Метод пространственного уплотнения каналов.
7. Для чего применяют линейное кодирование.
8. Виды линейных кодов в ЦСПИ.
9. Скремблирование, скремблеры.
10. Помехоустойчивое кодирование, назначение, виды кодов.
11. PDH, назначение аппаратуры цифрового каналообразования.
12. PDH, структурная схема первичного мультиплексора.
13. PDH, преобразование сигналов в первичном мультиплексоре.
14. Структура потока E1.
15. PDH, тактовая синхронизация.
16. PDH, цикловая синхронизация.
17. Объединение и согласование скоростей цифровых потоков в PDH.
18. Основные принципы технологии SDH.
19. Контейнеризация процесса переноса информации в SDH.

20. Структура STM-1 (STM-N).
21. Оборудование SDH.
22. Топология сетей SDH.
23. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей SDH.
24. Универсальный синхронный мультиплексор.
25. Особенности когерентного и квазикогерентного приема дискретных сигналов.
26. Система ФАПЧ, назначение, структурная схема, принцип действия.
27. Области применения системы ФАПЧ.
28. QPSK, QAM – сигналы.
29. Структурная схема QAM модуляторов.
30. Квазикогерентный прием дискретных сигналов, формулировка задачи.
31. Эвристические способы демодуляции PSKсигнала.
32. Дифференциальное кодирование при квазикогерентном приеме дискретных сигналов.
33. Общие принципы построения систем синхронизации.
34. Генераторы синхросигналов.
35. Способы построения сетей синхронизации.
36. Оборудование тактовой сетевой синхронизации.
37. Джиттер, вандер.

Коды	Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ОПОП ВО	Совокупность оценочных заданий, составляющих содержание государственного экзамена		
		Задание 1	Задание 2	Задание 3
1	2	3		
<b>ОК</b>	<b>ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)</b>			
ОК-1		✓		✓
ОК-2				
ОК-3				
ОК-4				
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)</b>			
ОПК-1				
ОПК-2				

ОПК-3			✓	
ОПК-4		✓		✓
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)</b>			
ПК-1			✓	
ПК-2				
ПК-3				
ПК-7				



## 5. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ВКР)

### 5.1. Критерии оценки ВКР

Указываются показатели и критерии оценки по пятибалльной шкале:

	№	Показатели оценки ВКР	Оценка				Интегральная
			Дифференцированная				
			5	4	3	2	
<b>Группы критериев</b>	<b>Профессиональная</b>						
	1	Степень раскрытия актуальности тематики работы					
	2	Степень раскрытия темы ВКР					
	3	Корректность постановки задачи исследования и разработки					
	4	Оригинальность и новизна полученных результатов					
	<b>Справочно-информационная</b>						
	5	Степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов					
	6	Степень полноты обзора состояния вопроса					
	7	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов					
	<b>Оформительская</b>						
	8	Качество оформления ВКР (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям к ВКР)					
	9	Объем и качество выполнения иллюстративного материала, его соответствие тексту					
	<b>Показатели защиты</b>						
	10	Качество защиты					
	11	Уровень ответов					
<b>Отзывы руководителя и рецензента</b>							
	12	Оценка руководителя					
	13	Оценка рецензента					

**5.2. Содержание выпускной квалификационной работы (ВКР) выпускника, ее соотношение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОПОП ВО в целом**

Коды	Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ОПОП ВО
1	2

<b>ОК</b>	<b>ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)</b>
ОК-1	✓
ОК-2	
ОК-3	✓
ОК-4	
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)</b>
ОПК-1	
ОПК-2	
ОПК-3	✓
ОПК-4	✓
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)</b>
ПК-1	✓
ПК-2	✓
ПК-3	✓
ПК-7	

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА**

### а) основная литература

1. Афанасьева, Наталья Юрьевна. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Н. Ю. Афанасьева. - М. : КноРус, 2013. - 330 с. (2 экземпляра) ISBN 978-5-406-02431-7
2. Сутырина Е. Н. Дистанционное зондирование Земли : учеб.пособие - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с. ISBN 978-5-9624-0801-9
3. Синхронизация в радиосвязи и радионавигации [Текст] : учеб.пособие для студ. вузов / Б. И. Шахтарин [и др.] ; ред. В. В. Сизых. - М. : Горячая линия-Телеком, 2011. - 278 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 267-274. (1 экз.) ISBN 978-5-9912-0177-3

### б) дополнительная литература

1. Красов В.И. Управление внешними устройствами через USB – интерфейс [Текст] : учеб. пособие / В. И. Красов, В. Л. Паперный ; Иркутский гос. ун-т. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. – 199 с. : табл., граф. ; 21 см. – (Компьютерные технологии в физике ; ч. 5, разд. 2). (1 экземпляр)
2. Лаврик О. Л. Современные тенденции в информационном обеспечении научно-исследовательских работ [Текст] / О. Л. Лаврик ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, гос. публ. науч. –техн. б-ка. – Новосибирск : Изд-во ГПНТБ СО РАН, 2010. – 231 с. (1 экземпляр)
3. Яковлев О.И., Павельев А.Г., Матюгов С.С. Спутниковый мониторинг Земли. Радиозатменный мониторинг атмосферы и ионосферы.- М.: Книжный дом “Либроком”, 2010.-208 с. (1 экземпляр)
4. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / Денисенко В.В. // М.: Горячая линия – телеком, 2009, 608 с. (1 экземпляр)
5. Девис К. Радиоволны в ионосфере. М.: МИР, 1973. (1 экземпляр)
6. Библиографическое оформление научных, дипломных и курсовых работ :

методические рекомендации / сост. И.П.Белоус, З.Г. Банеева, Г.Ф. Ямщикова, А.Г. Шахнович ; ред. И.П.Белоус. – Иркутск, Изд-во Иркут. Гос. Ун-та, 2010. – 56 с. ЭЧЗ ИГУ, неограниченный доступ.

7. В.Е. Мартиросов. Теория и техника приема дискретных сигналов ЦСПИ. М.: Радиотехника.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы  
Не требуется

г) материалы, используемые на государственных аттестационных испытаниях: схемы, графики, карты и т.д.  
Не требуются

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.04.03 Радиофизика утвержденного приказом Минобрнауки РФ №1417 от 30.10.2014 г

Программа рассмотрена на заседании кафедры

радиофизики и радиозлектроники  
(наименование)

«28» июня 2016 г.

Протокол № 12 И.О.Зав.кафедрой

Колесник С.Н.  
(Ф.И.О.)

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**