

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

«Согласовано»

Директор

Института физико-

математических наук и

информационных технологий

_____ А.В. Юров

«__» _____ 2019 г.

Программа вступительных испытаний

Направление подготовки: 11.04.02 **«Инфокоммуникационные технологии
и системы связи»**

Квалификация (степень) выпускника: **Магистр**

Калининград
2019

Лист согласования

Составители: к. т. н., доцент института физико-математических наук и информационных технологий М. П. Савченко; к.ф.-м.н., доцент института физико-математических наук и информационных технологий А. А. Шпилевой; ст. преп. института физико-математических наук и информационных технологий В. И. Бурмистров.

Программа одобрена методическим советом института физико-математических наук и информационных технологий
Протокол № 1/19 от «09» января 2019 г.

Председатель учебно-методического совета _____ А.А. Шпилевой

Ведущий менеджер ООП _____ В. И. Бурмистров

Пояснительная записка

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистров 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Специализированные магистерские программы данного направления подготовки адресованы в первую очередь выпускникам бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», испытывающим потребность в профессиональном совершенствовании и повышении квалификации и профильным специалистам телекоммуникационной отрасли, имеющим первую степень высшего образования. В то же время по данной программе успешно обучаются выпускники других естественнонаучных, математических и технических направлений подготовки, ориентированные на получение современного инженерного образования, формирование дополнительных компетенций по работе на сложном технологическом и измерительном оборудовании, получении дополнительных знаний в области инфокоммуникаций.

Цель вступительных испытаний – определить готовность и возможность поступающего освоить магистерскую программу по указанному направлению подготовки: выявить степень сформированности системных знаний о тенденциях развития современных инфокоммуникационных систем, уровень понимания специфики проектной, проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в области телекоммуникационной техники и технологии, степень сформированности аналитических, коммуникативных и творческих навыков, необходимых для практической деятельности и научно-исследовательской работы в сфере инфокоммуникаций.

Задачи вступительных испытаний:

- выявить уровень знаний экзаменуемого о тенденциях развития современных инфокоммуникационных систем;
- определить склонности экзаменуемого к проектной и научно-исследовательской деятельности;
- определить готовность и способность экзаменуемого к аналитической, коммуникативной и творческой деятельности в сфере инфокоммуникаций и систем связи.

Структура и формы проведения вступительных испытаний.

Вступительные испытания состоят из 2-х экзаменов.

Первый – экзамен **по иностранному** языку – проводится в форме тестирования, ориентированного на уровень А2 – В1. Вступительное испытание по иностранному языку оценивается по системе «зачтено», проводится централизованно по всем направлениям подготовки. Минимальный балл, соответствующий оценке «зачтено» – 50.

Второй – экзамен по **направлению подготовки** – проводится в письменной форме по билетам, включающим 2 вопроса. Максимальный балл за ответ на оба вопроса – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке – 55. На подготовку ответа отводится 60 – 70 минут.

При ответе на вопросы поступающий должен продемонстрировать:

1. Правильность содержания, корректность формулировок.
2. Полнота содержания, наличие математических выкладок, графиков, схем, поясняющих суть явлений или принципы функционирования устройств.
3. Техническая грамотность.
4. Аргументированность.
5. Логичность и последовательность.

Максимальный балл за ответ на один вопрос – 50. Максимальный балл за ответ на два вопроса – 100. Развёрнутые критерии оценивания письменного ответа представлены в таблице 1.

На экзаменах запрещается использование технических устройств и печатных материалов. В противном случае поступающий удаляется с экзамена, и ему выставляется 0 баллов.

Вопросы к экзамену по направлению подготовки

1. Инфокоммуникационные системы; их классификация. Особенности кабельных и беспроводных систем связи. Области применения различных телекоммуникационных систем.
2. Основные временные и спектральные характеристики сигналов. Преобразование Фурье.
3. Кодирование источников дискретных сообщений. Классификация методов кодирования.
4. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретных каналов связи.
5. Дискретизация сигналов по времени. Теорема отсчётов (Котельникова). Восстановление непрерывных функций по отсчётам.
6. Цифровая обработка сигналов (ЦОС). Обобщенная схема ЦОС. Цифровые фильтры (ЦФ). Эффекты квантования в ЦФ.
7. Способы выделения сигналов из шумов. Теорема Котельникова – Шеннона.
8. Виды модуляции в современных системах связи. Цифровая фазовая и частотная модуляции сигналов.
9. Помехоустойчивое кодирование в системах связи.
10. Частотное и временное разделение каналов.
11. Распространение радиоволн. Дисперсионная формула ионосферы. Радиоволны в ионосфере: рефракция, рассеяние, поглощение.
12. Понятие о линии радиосвязи (радиолинии) и трассе (тракте) распространения радиоволн. Разновидности радиолиний.

13. Классификация радио трактов и их характеристики. Особенности функционирования радио трактов различных частотных диапазонов.
14. Спутниковые радиоэлектронные телекоммуникационные системы; особенности спутниковых радиолиний.
15. Волоконно-оптические линии связи.
16. Разновидности дисперсии в оптическом волокне; кабельные потери; окна прозрачности.
17. Закономерности распространения электромагнитных колебаний в волноводах. Затухание, дисперсия. Способы возбуждения колебаний в резонаторах и волноводах.
18. Интегральная электроника и её основные направления: создание интегральных микросхем, функциональных интегральных узлов, оптоэлектронных устройств.
19. Основные понятия микроэлектроники. Особенности конструктивной, схемотехнической и функциональной интеграции микроэлементов.
20. Понятие наноэлектроники. Основные задачи наноэлектроники: разработка физических основ работы активных квантовых приборов, разработка технологий их изготовления, разработка интегральных схем с нанометровыми технологическими размерами.
21. Разновидности печатных плат: по количеству слоев проводящего материала, по технологии монтажа, по гибкости.
22. Основные уравнения электродинамики в веществе; взаимозависимость пространственного и временного изменения векторов напряженности электрического и магнитного полей.
23. Метод электродинамических потенциалов. Основные уравнения электродинамики в комплексной форме.
24. Зависимость электромагнитного поля от расстояния между передающей и приемной антеннами и высоты их расположения над поверхностью земли.
25. Особенности распространения электромагнитных волн в свободном пространстве.
26. Распространение радиоволн над однородной сферической поверхностью Земли в освещенной зоне, в области тени и полутени.
27. Понятие о плоских, сферических и цилиндрических электромагнитных волнах. Структура поля плоской волны, как частного случая сферической (цилиндрической) волны. Волновое сопротивление.
28. Определение напряженности поля в зависимости от расстояния и энергетических характеристик приемо-передающих радиоэлектронных средств.
29. Ослабление, рефракция, рассеяние оптических волн в атмосфере. Окна прозрачности в атмосфере и их использование в оптических системах. Помехи радиоприему в оптическом диапазоне волн.
30. Переходные процессы при передаче и обработке импульсных сигналов.
31. Основные принципы построения сетей сотовой связи.

32. Частотно-территориальное планирование сетей сотовой связи.
33. Режимы работы линий СВЧ. Понятие коэффициента отражения и коэффициента стоячей волны.
34. Телеграфные уравнения; входное сопротивление длинной линии. Свойства отрезков длинных линий.
35. Полупроводниковые приборы СВЧ диапазона.
36. Квантовые приборы СВЧ-диапазона. Принцип действия и устройство.
37. Генераторы СВЧ. Клистроны и магнетроны: разновидности, принцип работы, характеристики, область применения.
38. Электронные свойства полупроводников. Собственная и примесная проводимости. Акцепторные и донорные полупроводники.
39. Полупроводниковые материалы, используемые как основа для производства электронных приборов. Структура, основные электрофизические свойства.
40. Полупроводниковые электронные приборы и способы их классификации: по назначению и принципу действия, по типу материала, конструкции и технологии, по области применения и т.п.
41. Основные составляющие технологии производства микроэлектронных изделий. Технологические операции (основные, вспомогательные, контрольные); технологические переходы.
42. Особенности электроснабжения телекоммуникационных объектов.
43. Особенности построения профессиональных систем радиосвязи.
44. Технологии построения современных магистральных сетей связи.
45. Технологии построения широкополосных абонентских сетей доступа.
46. Тенденции развития рынка современных телекоммуникационных услуг и сервисов.
47. Особенности использования антенно-фидерных устройств в современных системах связи.
48. Принципы построения систем цифрового телевидения.
49. Методы и средства обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникационных системах.
50. Квантовые приборы СВЧ и оптического диапазона.

Таблица 1.

Критерии оценивания письменного ответа на экзамене по направлению подготовки

№	Критерий	Содержание ответа	Балл
1	Правильность содержания, корректность формулировок	ответ правильный, все формулировки корректны или есть незначительные погрешности в 1 – 2 формулировках	10 - 8
		ответ в целом правильный, но есть погрешности в 3 формулировках и/или есть	7 - 5

		1 – 2 некорректные, двусмысленные, расплывчатые формулировки	
		ответ в целом правильный, но есть погрешности в 4 и более формулировках и/или есть некорректные, двусмысленные, расплывчатые формулировки – 3 и более; или ответ неправильный	4 - 0
2	Полнота содержания, наличие математических выкладок, графиков, схем, поясняющих суть явлений или принципы функционирования устройств	ответ полный, представлены все необходимые математические выкладки и схемы	10 - 8
		ответ в целом полный, имеются 1 - 2 неточности в математических выкладках, графиках, схемах	7 - 5
		ответ в целом неполный, имеются 3 или более неточностей/ошибок в математических выкладках, графиках, схемах	4 - 0
3	Техническая грамотность	фактических неточностей и ошибок нет или допущена 1 фактическая неточность, не влияющая на общий смысл ответа	10 - 8
		допущены 2 фактические неточности и/или 1 – 2 негрубые фактические ошибки и/или количество фактического материала недостаточно для оценивания ответа	7 - 5
		допущены 3 фактические неточности и/или 1 грубая фактическая ошибка и/или 3 негрубые фактические ошибки и/или фактический материал не представлен	4 - 0
4	Аргументированность	все утверждения обоснованы убедительными аргументами (приведено 3 – 4 аргумента), ошибок нет или допущена 1 незначительная погрешность в обосновании	10 - 8
		ответ в целом обоснован (приведено 2 – 3 убедительных аргументов), но допущены 2 погрешности и/или 1 – 2 негрубые ошибки в обосновании и/или приведено 2 неубедительных аргумента	7 - 5
		ответ слабо обоснован (приведён 1 убедительный аргумент) и/или допущены 3 погрешности и/или 3 негрубые ошибки и/или 1 грубая ошибка в обосновании и/или приведён 1 неубедительный аргумент или ответ не обоснован	4 - 0
5	Логичность и	ответ отличается строгой логичностью и	10 - 8

последовательность	последовательностью, нарушения и логические ошибки отсутствуют или допущено 1 незначительное отступление от сути вопроса	
	ответ в целом логичен и последователен, но допущено 1 – 2 значительных отступления и/или 1 логическая ошибка	7 - 5
	ответ в целом логичен, но допущено 3 и более отступления и/или 2 (и более) логические ошибки или ответ непоследователен	4 - 0
Максимальный балл за ответ на один вопрос		50
Максимальный балл за ответ на два вопроса		100

Рекомендуемая литература

1. Марченко А.Л. Основы электроники. – М.: ДМК ПРЕСС, 2015. – ISBN 978-5-94074-432-0.
2. Цуканов В.Н., Яковлев М.Я. Волоконно-оптическая техника. – М.: Инфра-Инженерия, 2014. - ISBN 978-5-9729-0078-7
3. Хамадулин Э. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах. Учебное пособие для вузов. - М: Юрайт, 2014. - ISBN 978-5-9916-4276-7.
4. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. – Санкт-Петербург.: Питер, 2015.
5. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. - М.: Горячая линия – Телеком, 2015. - ISBN 978-5-9912-0251-0.
6. Васин В.А., Калмыков В.В., Себекин Ю.Н., Сенин А.И., Федоров И.Б. Радиосистемы передачи информации. - М.: Горячая линия – Телеком, 2015. ISBN 978-5-9912-0506-1.
7. Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3-х томах. Том 2 – Радиосвязь, радиовещание, телевидение. - М.: Горячая линия – Телеком, 2014. ISBN 978-5-9912-0338-8.
8. В. Ю. Бабков, И. А. Цикин. Сотовые системы мобильной радиосвязи: учеб. пособие. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. ISBN 978-5-9775-0877-3.
9. Росляков А. В. Зарубежные и отечественные платформы сетей NGN. – М.: Горячая линия-Телеком, 2014. –ISBN 978-5-9912-0401-9.
10. Андреев Р.Н., Краснов Р.П., Чепелев М.Ю. Теория электрической связи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. –ISBN 978-5-9912-0381-4.

11. Величко В.В., Субботин Е.А., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3-х томах. Том 3. - Мультисервисные сети. – М.: Горячая линия–Телеком, 2015. – ISBN 978-5-9912-0484-2.
12. Головин О. В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов. – М.: Горячая линия–Телеком, 2014. – ISBN 978-5-9912-0196-4.
13. Приходько А. И. Детерминированные сигналы. – М.: Горячая линия–Телеком, 2015. – ISBN 978-5-9912-0262-6.
14. Гребешков А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации Учебное пособие для вузов.– М.: Горячая линия–Телеком, 2015. – ISBN 978-5-9912-0492-7.
15. Кукк К. И. Спутниковая связь: прошлое, настоящее, будущее. – М.: Горячая линия–Телеком, 2015. – ISBN 978-5-9912-0512-2.
16. Боридько С.И., Дементьев Н.В., Тихонов Б.Н., Ходжаев И.А. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. – М.: Горячая Линия - Телеком, 2015. – ISBN 978-5-9912-0245-9.
17. Зиатдинов С.И., Суетина Т.А., Поваренкин Н.В. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М.: Академия, 2016. – ISBN 978-5-7695-9359-8.
18. Гадзиковский В.И. Цифровая обработка сигналов. – М.: Солон-Пресс, 2015. – ISBN 978-5-91359-117-3.
19. Хартов В.Я.. Микропроцессорные системы. - М.: Академия, 2014. – ISBN 978-5-4468-0440-5.
20. Миловзоров О., Панков И. Электроника. Учебник для бакалавров. 5-е издание. – М.: Юрайт, 2015. – ISBN 978-5-9916-2541-8.