

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Сибирский государственный университет телекоммуникаций и  
информатики"  
(СибГУТИ)**

**ПРОГРАММА  
вступительных испытаний по программам магистратуры  
для поступающих в СибГУТИ на обучение**

**на направлениям:**

- 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
- 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Новосибирск – 2022

## **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра и проводятся с целью определения соответствия компетенций, знаний, умений и навыков поступающих требованиям обучения в магистратуре по направлениям подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Программа вступительных испытаний включает вопросы из основных блоков профессиональной подготовки студентов, в основу которой положены обобщенные квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по одноименным направлениям подготовки: 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств». Вступительное испытание содержит оценку знаний абитуриента по следующим блокам:

- Высшая математика;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Конструирование и технология электронных средств;
- Сетевые технологии;
- Направляющие телекоммуникационные среды;
- Радиорелейные и спутниковые системы связи.

## **2 ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА**

Вступительный экзамен носит междисциплинарный характер, проводится в письменной форме в соответствии с утвержденными экзаменационными билетами. Каждый билет включает в себя как теоретические вопросы так и задачи, согласно тематике, приведенной в п.3 настоящей программы. На подготовку к ответу отводится три астрономических часа.

Общая оценка по экзамену (до 100 баллов) определяется суммированием баллов, полученных по каждому блоку (Блоки 1-2 - 10 баллов, блоки 3-6 - 15 баллов). При этом учитывается полнота ответа, наличие примеров и комментариев, качество оформления и т.д. Если экзаменуемый набрал менее 35 баллов, то считается, что вступительный экзамен не пройден успешно.

При формировании оценки по каждому вопросу предусматривается снижение оценки за:

- неполное, нелогичное изложение материала, плагиат;
- наличие ошибок и неточностей;
- небрежное изложение материала;
- отсутствие пояснений к задачам.

### **3 ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЭКЗАМЕНА**

#### **3.1 Математический анализ:**

1. Производная функции, дифференциал.
2. Неопределенный интеграл, интегрирование тригонометрических функций.
3. Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.
4. Числовые и степенные ряды. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Ряды Фурье. Интеграл Фурье.
5. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
6. Матрицы, виды матриц, линейные операции над матрицами. Произведение матриц.
7. Элементарные преобразования матриц. Обратная матрица.
8. Геометрический вектор, линейные операции над векторами.
9. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление. Векторное произведение векторов и его свойства.
10. Преобразование системы координат.

#### **3.2 Теория вероятностей и математическая статистика**

1. Случайные события, понятие вероятности. Основные теоремы теории вероятностей.
2. Схема Бернулли, предельные теоремы.
3. Случайные величины, законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин.
4. Числовые характеристики непрерывных и дискретных случайных величин.
5. Случайные процессы: основные понятия, классификация, вероятностные характеристики.
6. Числовые характеристики случайных процессов.
7. Корреляционный анализ непрерывных случайных процессов.
8. Основные понятия математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

#### **3.3 Конструирование и технология электронных средств**

1. Перечень и краткая характеристика общих требований, предъявляемых к конструкциям электронных средств.
2. Основные стадии жизненного цикла технических объектов, их краткая характеристика.
3. Суть стратегии CALS-технологии производства.
4. Виды 3D моделирования.
5. Классификация помех и способы их снижения в радиоэлектронных изделиях.
6. Топологический метод конструирования радиоэлектронных

изделий.

7. Основные стадии проектирования радиоэлектронных средств.
8. Факторы внешней среды и их дестабилизирующее влияние на параметры радиоэлектронных средств.
9. Основные показатели и способы повышения надежности электронных средств.
10. Этапы системного подхода при проектировании конструкций и технологии радиоэлектронных средств.

### **3.4 Сетевые технологии**

1. Сигналы в системах электросвязи. Спектры сигналов.
2. Помехоустойчивое кодирование в системах электросвязи.
3. Нарисуйте структурную схему циклического кодера для производящего полинома, сформируйте разрешенную кодовую комбинацию и поясните принцип его работы, если задана исходная информационная комбинация  $Q(x)=1001$
4. Кодирование сообщений. Простые и избыточные коды.
5. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Известные стеки протоколов, их соответствие модели OSI.
6. Помехоустойчивое кодирование в системах беспроводной связи. Виды кодеров.
7. Основные протоколы стека TCP/IP. Адресация физическая и логическая, маска подсети. Маршрутизация статическая и динамическая. Сравнение IPv4 и IPv6.
8. Имеется сеть класса B, необходимо сегментировать её на 8 равных подсетей. Определите маску подсетей и диапазон адресов 2,4 и 8 подсетей

### **3.5 Направляющие телекоммуникационные среды**

1. Построение волоконно-оптических систем передачи.
2. Спектральное уплотнение волоконно-оптических кабелей.
3. Преимущества цифровых систем передачи перед аналоговыми.
4. Назначение многоканальных систем передачи.
5. Методы формирования канальных и групповых сигналов в аналоговых системах передачи (АСП). Организация и основные характеристики аналоговых каналов и трактов. Особенности организации линейного тракта АСП.
6. Расчет и нормирование помех и искажений в каналах и трактах АСП. Методы борьбы с помехами и искажениями.
7. Особенности формирования цифровых сигналов при использовании импульсно-кодовой модуляции (ИКМ), адаптивной дельта-модуляции (АДМ), адаптивной дифференциальной импульсно-кодовой модуляции (АДИКМ). Оценка защищенности от шумов квантования при линейном и нелинейном кодировании. Шумы дискретизации.
8. Особенности формирования циклов передачи ЦСП плезиохронной

(ПЦИ) и синхронной (СЦИ) цифровых иерархий. Организация тактовой, цикловой и сверхцикловой синхронизации в ЦСП. Адаптивные приемники синхросигнала. Основные параметры системы синхронизации. Особенности временного группообразования в ПЦИ и СЦИ.

9. Принципы организации и нормирование основных характеристик цифровых каналов и трактов. Организация цифровых линейных трактов (ЦЛТ). Расчет и нормирование помех и искажений в цифровых каналах и трактах. Особенности формирования и основные характеристики кодов в ЦЛТ. Многоуровневые коды.

10. Связь между коэффициентом ошибок и защищенностью на входе регенератора. Фазовые дрожания. Принципы нормирования ошибок и фазовых дрожаний в цифровых каналах и трактах. Регенерация цифровых сигналов. Выбор и оптимизация параметров основных узлов регенератора. Принципы расчета длины участка регенерации при использовании различных направляющих сред.

11. Определить ширину полосы оптических частот диапазона волн перестройки одномодового лазера 1530 – 1625 нм

12. Общие принципы построения и назначение оптических систем связи.

13. Особенности построения волоконно-оптических систем передачи (ВОСП). Методы уплотнения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Основные характеристики активных и пассивных компонентов ВОСП и ВОЛС. Свойства и параметры лазерного излучения. Генерация когерентного оптического излучения.

14. Свойства и параметры приемников оптического излучения. Шумы фотоприемников. Методы модуляции оптического излучения: прямая и внешняя модуляция. Основные методы приема оптического излучения. Прямое фотодетектирование. Фотодетектирование с преобразованием частоты (гомодинный и гетеродинный прием). Коды в цифровых линейных трактах ВОСП. ВОСП со спектральным разделением оптических каналов.

15. Транспондеры с преобразованием на основе технологии OTN/OTN. Реконфигурируемые оптические мультиплексоры ROADM, фотонные коммутаторы ОХС и их применение в полностью оптических сетях. Особенности регенерации оптических сигналов. Оптические усилители.

### ***3.6 Радиорелейные и спутниковые системы связи***

1. Общие принципы построения и назначение радиорелейных линий связи.

2. Общие принципы построения и назначение спутниковых систем связи.

3. Основы теории антенн. Особенности построения антенных систем сотовой связи.

4. Вычислите затухание в свободном пространстве на расстоянии  $N$  км от передающей антенны. Частота радиосигнала  $F$  МГц. Коэффициенты

усиления передающей и приемной антенн считать  $A_1$  и  $A_2$  дБ соответственно

5. Вычислите мощность сигнала на выходе приёмной антенны, используя двухлучевую модель распространения сигнала, если мощность излучаемого сигнала  $P_T$ , коэффициенты усиления:  $G_T$ ,  $G_R$ , расстояние между передатчиком и приёмником  $d$ , а высоты антенн  $h_1$  и  $h_2$  соответственно.

6. Принципы построения наземных систем телевизионного и радиовещания.

7. Принципы построения спутниковых систем телевизионного и радиовещания.

8. Принцип построения радиорелейных линий прямой видимости, функции станций.

9. Определение мощности сигнала на входе приемника в системе радиосвязи.

10. Диапазоны УКВ, СВЧ и КВЧ. Полосы частот, применение в современных телекоммуникационных системах радиосвязи. Примеры телекоммуникационных систем, работающих в этих диапазонах.

#### **4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] : учебное пособие / Д.Т. Письменный. - 9-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2010. 603 с.

2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, ч.1, 2. 2006.

3. Шипачев В.С. Основы высшей математики: Учеб. пособие для вузов /Под ред. Ти-хонова А.Н. - 6-е изд. М.: Высшая школа, 2004.

4. Ивлева А.М., Пинус А.Г., Чехонадских А.В.. Основы алгебры и аналитической геометрии. – Новосибирск, НГТУ, 2003.

5. Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. Изд. дом Дашков и К, 2008..

6. Федоткин М.А. Основы прикладной теории вероятностей и статистики. М.: Высшая школа, 2006.

7. Баврин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 2005.

8. Савельев Л.Я. Элементарная теория вероятностей. 2005.

9. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. 2002.

10. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 2001.

11. Беклимишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: высш. шк., 2005.

12. Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. М.: Эко-Трендз, 2004. – 239 с.

13. Радиоприемные устройства [Текст] : учебник / под ред. Н.Н.Фомина.

- 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Радио и связь, 2007. 520 с.

14. Фалько А.И. Основы радиоприема [Текст] : учеб. пособие / Сиб. гос. ун-т телеком- муникаций и информатики. - Новосибирск : СибГУТИ, 2017. 278 с.

15. Фалько А.И. Основы радиоприема [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фалько А.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012.— 260 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45481.html>. — ЭБС «IPRbooks» по паролю.

16. Уэйн Томаси Электронные системы связи [Электронный ресурс]/ Уэйн Томаси— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2016.— 1360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58897.html>.— ЭБС «IPRbooks» по паролю.

17. Андрусевич Л.К. Антенны и распространение радиоволн [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андрусевич Л.К., Ищук А.А., Лайко К.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуника- ций и информатики, 2010.— 422 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54782.html>.— ЭБС «IPRbooks» по паролю.

18. Андрусевич Л.К. Электродинамика и распространение радиоволн [Электронный ре- сурс]: учебное пособие/ Андрусевич Л.К., Ищук А.А.— Электрон. текстовые дан- ные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54807.html>.— ЭБС «IPRbooks» по паролю.

19. Андрусевич Л.К., Беленький В.Г. Распространение радиоволн [Текст : электронный ресурс] : учеб. пособие / ; Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Элек- трон. дан. (1 файл). - Новосибирск : СибГУТИ, 2003. - 158 с. : ил. - Библиогр.: с.157. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Режим доступа: <http://ellib.sibsutis.ru/ellib/2002/Andrusevich.rar>, по паролю.

20. Братченко Н.Ю. Теория телетрафика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брат- ченко Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский фе- деральный университет, 2014.— 177 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63142.html>.— ЭБС «IPRbooks» по паролю.

21. *Карташевский В.Г. Основы теории массового обслуживания: учебник / Карташев- ский В.Г.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013. - 130 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37131>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.*

22. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие // 4-е изд. / СПб. : Питер, 2012. 943 с.

23. Столлингс В. Современные компьютерные сети [Текст] // пер. с англ., 2-е изд. / СПб.: Питер, 2003. 782 с.

24. Куроуз Дж.Ф., Росс К.В. Компьютерные сети. Многоуровневая

архитектура Интер-нета [Текст] : монография // 2-е изд. / СПб. : ПИТЕР, 2004. – 764 с.

25. Берлин А.Н.. Сотовые системы связи [Текст] : учеб. пособие / М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : Бином. Лаборатория знаний, 2012. 359 с.

26. Берлин А.Н. Сотовые системы связи : учебное пособие / М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. 430 с. [Электронный ресурс] — Ре- жим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15836>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

27. Карташевский В.Г., Семенов С.Н., Фирстова Т.В. Сети подвижной связи [Текст] / М. : Эко-Трендз, 2001. 300 с.

28. Весоловский К. Системы подвижной радиосвязи [Текст]: монография / пер. с польск. Н.И. Рудинского; под ред. А.И. Ледовского / М. : Горячая линия-Телеком, 2006. 536 с.

29. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Высочин В.П. Сети мобильной связи LTE/LTE Advanced: технологии 4 G, приложения и архитектура [Текст]: монография / М. : Медиа Паблишер, 2014. 383 с.

30. Тихвинский В.О., Терентьев С.В. Управление и качество услуг в сетях GPRS/UMTS [Текст] : учеб. пособие / М. : Эко-Трендз, 2007. 395с.

31. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Юрчук А.Б. Сети мобильной связи LTE: Техноло- гии и архитектура [Текст] : монография / М. : Эко-Трендз, 2010. 283с.

32. Сомов А.М., Корнев С.Ф. Спутниковые системы связи [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. А. М. Сомова. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. – 243 с.

33. Основы проектирования цифровых радиорелейных линий связи [Текст] : учеб. по- собие для вузов / М.А. Быховский, Ю.М. Кирик, В.И. Носов и др. ; под ред. проф. М.А. Быховского. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. – 331 с.

34. Листвин А.В., Листвин В.Н., Швырков Д.В. Оптические волокна для линий связи. – М.: ЛЕСАР арт, 2003. - 288 с.

35. Гольдштейн Б.С., Соколов В.А. Автоматическая коммутация. – М.: Академия, 2007.- 272 с.

36. Крук Б.И., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети. Том 1. – М.: Горячая линия-телеком, 2004. – 647 с.

37. Гроднев И.И., Верник С.М. Линии связи. – М.: Радио и связь, 1988. - 544 с.

38. Спутниковая связь и вещание: Справочник. Под ред. Л.Я. Кантора. – М.: Радио и связь, 1998. – 344 с.

39. Гроднев И.И., Верник С.М. Линии связи. - М.: Радио и связь, 1988. - 544 с.

40. Спутниковая связь и вещание: Справочник. Под ред. Л.Я. Кантора. - М.: Радио и связь, 1998. - 344 с.

41. Электронный ресурс. Основы САПР.



[http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=140\\_CADedu/CAD.cou](http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=140_CADedu/CAD.cou)

42. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учебник для вузов / Норенков И. П. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009 – 430 с.

43. Основы конструирования и технологии производства РЭС : учебное пособие / Е. И. Кротова ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2013 – 192 с. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20130708.pdf>

44. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А. Конструирование узлов и устройств электронных средств: учебное пособие. Ростов н/Д, 2013

45. Сажнев А.М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем: учеб. пособие / А. М. Сажнев, Л.Г. Рогулина. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011.- 220 с.