Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной
комиссии ДВГУПС,
профессор

_____ Ю.А. Давыдов
«24» 09 2018 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению

27.06.01 «Управление в технических системах»
направленности «Системный анализ, управление и обработка информации»

Хабаровск
2018

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Общие положения.
2. Цели и задачи программы вступительных испытаний.
3. Структура программы:
3.1. Требования к вступительному испытанию.
3.2. Тематическое содержание.
3.3. Перечень вопросов для вступительного испытания.
3.4. Критерии оценивания результата вступительного испытания .
4. Список рекомендуемой литературы.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение и область применения

Настоящая программа разработана в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере образования и определяет цель, задачи создания и общие принципы функционирования аспирантуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (далее – Университет, ДВГУПС).

Требования данного документа обязательны для филиалов и всех учебных подразделений, должностных лиц и сотрудников ДВГУПС.

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в посл. ред.);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 892 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2017 № 13 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 08.09.2015 № 608н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», утвержденный Приказом Федерального агентства железнодорожного транспорта от 22.12.2015 № 586 (в посл. ред.);
- локальные акты ДВГУПС.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Цель вступительных испытаний состоит в том, чтобы определить:

- соответствие уровня и качества подготовки экзаменуемого требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования;
- готовность экзаменуемого к продолжению обучения по основной профессиональной образовательной программе подготовки аспирантов по направлению 27.06.01 «Управление в технических системах»

Задачи вступительных испытаний направлены на выявление:

- степени сформированности знаний в области инфокоммуникационных технологий;
- уровня свободного владения понятийно-категориальным аппаратом, необходимым для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения методов управления, обработки информации;
- глубины понимания вопросов передачи дискретной информации, цифровых волоконно-оптических систем передачи, современных проблем науки в области инфокоммуникаций;
- уровня усвоения основных методологических знаний и умений, необходимых для проведения самостоятельных исследовательских проектов по созданию систем управле-

ния техническими объектами различного назначения.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать поступающий:

• владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

• владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

• умение применять на практике базовые и теоретические знания по системам управления техническими объектами, включающим информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическом, алгоритмическом и программном обеспечении.

• умение разрабатывать новые методы управления, обработки информации и осуществлять поиск новых конструктивных решений в создании систем управления техническими объектами.

3. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к вступительному испытанию

• Для поступающих на места в рамках контрольных цифр приема, а также по договорам об оказании платных образовательных услуг на определенное направление подготовки устанавливается одно вступительное испытание - специальная дисциплина, соответствующая направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – специальная дисциплина).

• Вступительное испытание проводится в письменной форме по экзаменационным билетам;

• Вступительное испытание проводится на русском языке.

• Билет содержит три вопроса (задания).

• Максимальное количество баллов, полученных за ответы на 3 вопроса, составляет 100 баллов.

• Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 45 баллов.

• Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколами. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

• Протоколы приема вступительных испытаний и экзаменационные листы ответов письменной формы экзамена после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

3.2. Тематическое содержание

Раздел 1. Передача дискретной информации

Архитектура сетей передачи данных. Международные и национальные стандарты в области передачи данных. Базовые технологии систем ПДИ. Сигналы и искажения при передаче дискретной информации. Статистический анализ искажений. Классы обслуживания и услуги, предоставляемые абонентам сетей ПДИ. Сети пакетной коммутации X.25. Протокол канального уровня HDLC. Виды обратной связи в системах ПДИ. Синхронизация в сетях ПДИ. Стыки аппаратуры передачи данных. Устройства защиты от ошибок и методы защиты в аппаратуре передачи данных. Управление сетями передачи данных. Факсимильная передача данных. Каналы передачи данных. Методы измерения параметров. Системы ПДИ с расширенным спектром. Спутниковые системы передачи дискретной информации. Протоколы беспроводных систем ПДИ (GPRS, EDGE, HSDPA). Измерения в техники передачи данных. Модель взаимодействия открытых систем OSI. Локальные сети. Технологии Ethernet и 802.11. Глобальные сети. Технологии DSL, Frame Relay. Протокол PPP. Стек протоколов TCP/IP. Протокол Интернета IP. Маршрутизация. Протоколы маршрутизации. Протоколы верхних уровней модели TCP/IP

Раздел 2. Цифровые волоконно-оптические системы передачи.

Структура ВОСП. Плезиохронная цифровая иерархия (PDH). Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Линейное и нелинейное кодирование. Цифровые методы модуляции. Каналообразующая аппаратура ИКМ. Цикл первичного цифрового потока. Объединение цифровых потоков в PDH. Согласование скоростей. Оборудование линейного тракта. Линейные и стыковые коды ВОСП. Синхронная цифровая иерархия (SDH). Построение систем. Состав оборудования. Принципы временного группообразования цифровых потоков. Основные схемы мультиплексирования потоков PDH в транспортный модуль STM –1.Тактовая синхронизация в сетях SDH. Схемы организации сетей синхронизации SDH. Линейный тракт систем ВОСП. Транспортные модули STM-N. Структура кадра. Асинхронные системы ATM. Системы управления сетью SDH. Организация сети управления TMN. Система управления сетями связи ITM-SC. Концепция TMN. Методы мультиплексирования информационных потоков. Частотное, модовое мультиплексирование, мультиплексирование по поляризации. Многоволновое мультиплексирование. Аппаратура WDM. Оптическое временное мультиплексирование. Методы модуляции оптической несущей. Электрооптические и акустооптические модуляторы

Раздел 3. Теория передачи сигналов.

Обобщенная модель системы передачи информации. Сигналы и их формирование. Помехи и искажения. Достоверность и скорость передачи. Теория сигналов, основные понятия, определения, задачи. Аналитический сигнал. Преобразование Гильберта. Спектральное представление сигналов и помех. Ряд и интеграл Фурье. Ширина спектра и энергия сигнала. Равенство Парсеваля. Временное представление сигналов и помех. Ряд Котельникова. Импульсная модуляция. Особенности спектров ИМ-сигналов. ИКМ-основа построения современных цифровых систем передачи информации. Аналоговые методы модуляции, сравнительный анализ, особенности спектров. Сигналы и помехи как случайные процессы. Функция корреляции случайного процесса и ее свойства. Стационарные случайные процессы. Эргодическая теорема. Энергетический спектр случайного процесса. Ширина спектра и интервал корреляции. Флюктуационная помеха и ее свойства. Дискретный случайный процесс. Марковская модель случайного процесса. Прохождение случайного процесса через линейные и нелинейные системы. Прием сигналов как статистическая задача. Выбор статистических критериев качества приема сигналов. Задачи приема сигналов: обнаружение, различение восстановление. Выбор системы сигналов. Когерентный и некогерентный прием сигналов. Корреляционный и автокорреляционный прием, сравнительный анализ. Прием сигналов известной формы на согласованный фильтр. Синтез согласованных фильтров. Квазиоптимальные фильтры. Основные положения теории потенциальной помехоустойчивости. Оптимальный прием сигналов. Оптимальная фильтрация непрерывных случайных процессов. Критерии оптимального приема сигналов. Оптимальный приемник Котельникова, критерий идеального наблюдателя.Прием методом накопления. Прием сигналов методом синхронного повторения. Оптимальный прием аналоговых сигналов, оптимальный фильтр Винера-Колмогорова. Принципы помехоустойчивого кодирования. циклические коды, алгоритмы кодирования, декодирования (теоретические основы). Принципы аппаратной и программной реализации кодеров и декодеров. Системы передачи информации с обратными связями (РОС, ИОС, КОС).

Раздел 4. Автоматическая телефонная связь.

Принципы организации телефонной связи на железнодорожном транспорте. Физические основы телефонии. Звуки речи и их характеристики. Свойства органа слуха человека.

Методы оценки качества телефонной передачи. Электроакустические преобразователи. Приборы и схемы телефонных аппаратов. Классификация автоматических телефонных станций (АТС). Коммутационные и управляющие устройства телефонных станций. Способы коммутации. Принципы установления соединений в АТС. Структура коммутационного поля и устройств управления электромеханических АТС.

Структура коммутационного поля и устройств управления квазиэлектронной АТС. Структура коммутационного поля и устройств управления цифровых АТС. Сети телефонной связи. Системы абонентской и межстанционной сигнализаций. Цифровые сети связи с интеграцией обслуживания. Теория телетрафика. Потоки вызовов и длительность занятий. Модели теории телетрафика и их характеристики. Методы расчета числа линий и обслуживающих устройств в сети связи. Принципы организации телефонной связи на основе IP протоколов. Построение сети общетехнологической связи (ОбТС) железнодорожного транспорта. Способы построения управляющих устройств цифровых коммутационных станций. Коммутационные станции ОбТС. Структура сети телефонной связи. Управление потоками вызовов. Нумерация на сетях телефонной связи. Системы абонентского доступа и сигнализации. Системы межстанционной сигнализации на аналоговых сетях связи. Междугородные сети ОбТС. Системы сигнализации на цифровых сетях ISDN. Организация телефонной связи на базе IP-протоколов. Организация сотовой телефонной связи. Построение ОбТС на основе цифровых коммутационных станций. Техническое обслуживание АТС. Перспективы развития систем коммутации.

Раздел 5. «Современные проблемы науки в области инфокоммуникаций»

Современное состояние телекоммуникационной отрасли в мире и России. Тенденции развития мирового телекоммуникационного сектора. Эволюция и конвергенция инфокоммуникаций. Новые стандарты ITU-T. Тенденции развития сетей. Сети следующих поколений (NGN), принципы IMS. Аппаратно-программные решения для реализации сетей следующего поколения (NGN). Перспективные типы сетей: самоорганизующиеся, беспроводные сенсорные, когнитивные, нательные сети, модельные. Аппаратура плотного волнового мультиплексирования (DWDM). Проблемы качества обслуживания в сетях связи. Технологии IP в инфокоммуникациях. Будущее инфокоммуникаций. Научные проблемы анализа, моделирования и построения телекоммуникационных систем и сетей.

3.3. Перечень вопросов для вступительного испытания

1. Модемы передачи данных, классификация и устройство модемов, модемные протоколы, стандарты и интерфейсы.
2. Способы коммутации в сетях передачи дискретной информации, сравнительный анализ эффективности и целесообразности использования.
3. Способы передачи информации с повышенной верностью, обоснование выбора и расчет эффективности применения конкретного способа.
4. Линейные коды в системах передачи информации
5. Искажения и ошибки дискретных сигналов, способы их оценки и измерения.
6. Основные показатели функционирования систем и сетей передачи дискретной информации.
7. Линейное и нелинейное кодирование.
8. Основные технологии вычислительных сетей, оборудование и особенности применимости
9. Цифровые методы модуляции (ИКМ, дифференциальная ИКМ, дельта-модуляция).
10. Способы описания цифровых фильтров, общность их реализации.
11. Технология физического уровня модели OSI.

12. Статистические характеристики и параметры помех в системах передачи информации.
13. Информационные модели каналов передачи информации.
14. Дискретное представление сигнала, цифровая фильтрация и основной математический метод расчета.
15. Синхронная цифровая иерархия SDH. Обобщенная схема мультиплексирования потоков в SDH.
16. Теория телетрафика, задачи и методы расчетов.
17. Модель системы передачи информации. Основные понятия и определения.
18. Надежность устройств связи, основные характеристики и параметры.
19. Оптимальные методы приема дискретных и аналоговых сигналов.
20. Современные методы модуляции и демодуляции (квадратурные, с использованием широкополосных сигналов и т.д.)
21. Скорость передачи и пропускная способность канала связи.
22. Основные принципы технологии ATM.
23. Сигнальные процессоры в системах передачи информации
24. Тенденции развития мирового телекоммуникационного сектора.
25. Эволюция и конвергенция инфокоммуникаций.
26. Сети NGN, принципы IMS.
27. Самоорганизующиеся сети.
28. Беспроводные сенсорные сети
29. Проблемы качества обслуживания в сетях связи.
30. Технологии IP в инфокоммуникациях.

3.4. Критерии оценивания результата вступительного испытания

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по балльной системе.

Критерии экспертного анализа и оценки качества знаний на вступительном экзамене по специальной дисциплине за вопросы на билет

Критерий	Количество баллов
В ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Абитуриентом формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов	100 - 80
В ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, абитуриентом формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов	79 - 59
В ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Абитуриент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У абитуриента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается	58 - 45

профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.	
Ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Абитуриент не может привести практических примеров. Материал излагается языком, без использования терминологий и понятий соответствующей научной области.	44 - 0

• Максимальное количество баллов, полученных за ответы на 3 вопроса, составляет 100 баллов.

• Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 45 баллов.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

4.1. Основная литература

1. Зингеренко Ю.А. Оптические цифровые телекоммуникационные системы и сети синхронной цифровой иерархии. - Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 393 с

2. Савин Е.З. Волоконно-оптические кабели и пассивные компоненты ВОЛП (учебное пособие с грифом Федерального института развития образования /Учебное пособие. – ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 223 с.

3. Многоканальные телекоммуникационные системы В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий 0.000 5 хотят прочитать ISBN: 978-5-9912-0251-0 Год издания: 2013 Издательство: Горячая Линия – Телеком 396 с.

4. Теория электрической связи: учебник / Л.Л. Клюев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 448 с.

5. Гольдштейн Б. С. Системы коммутации: Учебник для вузов. 2 е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 314 с.

4. 2. Дополнительная литература

1. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Назаров М.В., Финк Л.М. 'Теория передачи сигналов' - Москва: Радио и связь, 1986 - с.304

2. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов.4-е изд. — СПб.: Питер, 2010. — 944 е.

3. Яновский Г.Г. Конвергенция в инфокоммуникациях, СПб, БХВ,2010, 156 с.

4. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения. – М.: БИНОМ ЛЗ, 2007. – 183 с.

5. Росляков А.В., Ваняшин С.В. и др. Сети следующего поколения NGN. - М.: Эко-трендз, 2008.

6. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации. – М.:Эко-Трендз, 2008. – 400 с.

7. Гольдштейн Б.С, Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи. –СПб.: БХВ, 2010.

8. Баскаков И.В. IP-телефония в компьютерных сетях: Учебное пособие / И.В. Баскаков, А.В. Пролетарский, С.А. Мельников, Р.А. Федотов - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 184 с.

9. Стандарты электросвязи (ITU-T). http://infoservis1.narod.ru/itu-t/

10. Рослякова А., Самсонов М., Шибаева И. IP-телефония. М.: ЭкоТрендз, 2003. — 252 с.

11. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л IP-Телефония. М.: Радио и связь, 2001. — 336 с.

12. Кох Р., Яновский Г. Г. Эволюция и конвергенция в электросвязи Издательство: Радио и связь Год: 2001, 280 с.

13. Соколов Н.А. Беседы о телекоммуникациях. Монография в четырех главах. –М.: Альварес Паблишинг, 2004.

14. Современные тенденции развития телекоммуникационных сетей. http://sernam.ru/book_history.php?id=25

15. Юнг В. Перспективы развития инфокоммуникаций. Под редакцией проф. А.А. Гоголя и проф. Г.Г. Яновского. –СПб.: Петеркон, 2003.

16. Гольдштейн А. Б., Гольдштейн Б. С. Технология и протоколы MPLS. —СПб.: БХВ, 2005. — 304 с.

17. Бабина О. И. Сравнительный анализ имитационных и аналитических моделей. Четвертая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика». Сборник докладов. 2010. — 350 с.

18. Пролетарский А.В., Баскаков И.В., Чирков Д.Н., Федотов Р.А., Бобков А.В., Платонов В.А. Беспроводные сети Wi-Fi. БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру,2007