

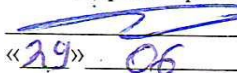
Федеральное агентство связи
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО
"Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информати-
ки" в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)



УРАЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ
СВЯЗИ
И ИНФОРМАТИКИ

Согласовано

Зам. директора по УМР

 Е.А. Минина
«29» 06 2016 г.

Утверждаю

Директор УрТИСИ СибГУТИ

 Е.А. Субботин
20 16 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»,

профиль: «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь.

программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

уровень образования на базе – высшего образования

форма обучения - очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2015

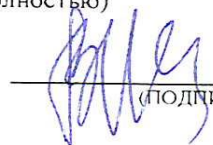
Кафедра

Многоканальной электросвязи

Разработчик

д.т.н., профессор Шувалов Вячеслав Петрович

(УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ, ЗВАНИЕ, ФИО полностью)


(ПОДПИСЬ)

Екатеринбург, 2016

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Виды испытаний включает:

1. Подготовка и сдача государственного экзамена, соответствующего направленности подготовки;
2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

1.2. Сроки проведения: проводится на 4 курсе обучения, 8 семестр, 39 – 44 недели обучения.

1.3 Объем (продолжительность): Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена 3 ЗЕ (две недели), подготовка и защита выпускной квалификационной работы 6 ЗЕ (4 недели).

2. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

2.1 СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Литвинская О. С. Основы теории передачи информации: учебное пособие / О.С. Литвинская, Н.И. Чернышёв. – М.: КНОРУС, 2013. – 168 с.

2. Кудряшов Б. Теория информации: учебник для вузов. СПб.: Питер. 2009. 314с.

3. Малюк А. А. Теория защиты информации [Электронный ресурс] : – М.: Горячая линия –Телеком, 2012 г. – 184 с. Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=334004>

4. Рослякова А.В. Сети следующего поколения NGN / Под. Ред. А.В. Рослякова. – М.: Эко-Трендз, 2008. - 460 с.

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

6. Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц. Сети нового поколения NGN. – М.: Горячая Линия-Телеком, 2011. – 226 с.

7. Гольдштейн Б.С., Кучерявый А.Е. Сети связи пост NGN.[Электронный ресурс] : - СПб.: BHV-Санкт- Петербург, 2013. - 159 с. . Режим доступа: <http://ibooks.ru/>

8. Крухмалев В. В., Гордиенко В. Н., Моченов А. Д., Иванов В. И., Бурдин В. А., Крыжановский А. В. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : учеб. для вузов /.- 2-е изд.- М. : Горячая линия - Телеком, 2008

9.Карташевский В.Г. Основы теории массового обслуживания. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] : – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 130 с. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/>

10. Лихтциндер Б.Я. Анализ трафика мультисервисных сетей [Электронный ресурс] : монография / Б.Я. Лихтциндер. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 163 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71820.html>

11. Мочалов В.П. Модели массового обслуживания в информационных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Мочалов, Н.Ю. Братченко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 126 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66031.html>

12. Кокорева Е.В. Анализ сетей массового обслуживания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.В. Кокорева. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55468.html>

13. Бахарева Н.Ф. Аппроксимативные методы и модели массового обслуживания. Исследование компьютерных сетей [Электронный ресурс] / Н.Ф. Бахарева, В.Н. Тарасов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, СНЦ РАН, 2017. — 328 с. — 978-5-904029-27-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71821.html>

14. Коннов А.Л. Анализ и проектирование программно-конфигурируемых сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Л. Коннов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 115 с. — 978-5-7410-1522-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61350.html>

15. Бахарева Н.Ф. Основы программно-конфигурируемых сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Бахарева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 111 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71865.html>

16. Росляков А.В. Интернет вещей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Росляков, С.В. Ваяшин, А.Ю. Гребешков. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 135 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71837.html>

17. Калачев А.В. Аппаратные и программные решения для беспроводных сенсорных сетей [Электронный ресурс] / А.В. Калачев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 240 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73661.htm>

18. Птицын Г.А. Потоки в динамических сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие «Прогнозирование потоков в ячеистых сетях» / Г.А. Птицын. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический уни-

верситет связи и информатики, 2010. — 89 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63355.html>

19.Карташевский В. Г. Основы теории массового обслуживания.[Электронный ресурс]/В.Г.Карташевский /- Москва: Горячая линия–Телеком 2013 г.— 130 с. —Режим доступа: [http://ibooks.ru/
http://www.iprbookshop.ru/](http://ibooks.ru/http://www.iprbookshop.ru/)

20.Кириличев Б.В. Моделирование систем. — М. : МГИУ, 2010 г. — 274 с. — Электронное издание<http://ibooks.ru/>

2.2 СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Лузин В. И., Никитин Н. П., Гадзиковский В. И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации: учебное пособие. – Москва: СОЛОН-ПРЕСС 2014 г.– 316 с.

2. Акулиничев Ю. П. Теория и техника передачи информации: учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. – 2014. – 210 с.

3. Березкин Е.Ф.Основы теории информации и кодирования: учебное пособие. – М: МИФИ, 2010.– 312 с.\

4. Салий В.Н. Криптографические методы и средства защиты информации: учебное пособие. – Саратов – 2013.

5. Степанов С.Н. - Основы телетрафика мультисервисных сетей. – М.: Эко-Трендз, 2010. – 320 с. Электронное издание. <http://ibooks.ru/>

6. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения. – М.: «Бином», 2007. - 210 с. Электронное издание. <http://ibooks.ru/>

7. Гольдштейн Б.С. Зарубин А.А., Саморезов В.В. Протокол SIP. - СПб.: BHV- Санкт-Петербург, 2005. – 306 с.

8. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. SOFTSWITCH. - СПб.: BHV- Санкт- Петербург, 2006. - 340 с.

9. Величко В.В., Субботин Е.А., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие в 3 томах. Том 3. – Мультисервисные сети – 2-е изд., стереотип. — Москва: Горячая линия–Телеком 2015 г.— 592 с. — Электронное издание. <http://ibooks.ru/>

10. Росляков А. В. Сети доступа : учеб. пособие для вузов / А. В. Росляков. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008.Электронное издание . <http://ibooks.ru/>

11. Гольдштейн Б. С., Соколов Н. А., Яновский Г. Г. Сети связи: Учебник. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург 2014 г.— 401 с. — Электронное издание. . <http://ibooks.ru/>

12. Росляков А.В. Основы IP-телефонии / Учебное пособие. – М., ИРИАС, 2007,с.286. Электронное издание . <http://ibooks.ru/>

13. Мельников В. П. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие для вузов / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков.- 3-е изд., стереотип.- М.: Академия, 2008

14.Козлов В.Г. Теория массового обслуживания: Учебное пособие для студентов специальности 210201 – проектирование и технология радиоэлек-

тронных средств. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012 – 57 с. – Электронное издание

15. Будылдина, Н. В. Оптимизация сетей с многопротокольной коммутацией по меткам [Текст] : [монография] / Н. В. Будылдина, Д. С. Трибунский, В. П. Шувалов. - М. : Горячая линия -Телеком, 2011. - 144 с.

16. Шапкин А. С. Математические методы и модели исследования операций: учебник для вузов / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин .- 5-е изд.- М.: Дашков и К, 2011

2.3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 1.09.2015)
2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aup.uisi.ru/>
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks»
<http://www.iprbookshop.ru/> доступ по логину и паролю
4. Электронный каталог АБК ASBOOK
5. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR= доступ по логину и паролю
6. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary
<http://www.elibrary.ru>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru/>
8. Национальный Электронный Информационный Консорциум (НЭИКОН) <https://www.neicon.ru/> доступ с ПК вуза по IP-адресу
9. Cambridge Journals Digital Archive -Архив научных журналов издательства Cambridge University Press <http://arch.neicon.ru/xmlui> доступ с ПК вуза по IP-адресу
10. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.ride.rurffi.ru/library> -свободный доступ

3. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО
2. Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 10: Коммерческое ПО
3. Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО
4. Google Chrome. Бесплатное ПО
5. Apache OpenOffice. Бесплатное ПО

4 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

4.1 Для проведения процедуры сдачи Государственного экзамена и защиты научного доклада научно- квалификационной работы используется аудитории №208 УК№1 на 30 посадочных мест, оснащённая интерактивной доской IQBoard мультимедийным проекционным оборудованием и персональным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows 7, офисной мебелью.

4.2 Для самостоятельной работы студентов при подготовке к сдаче Государственного экзамена и подготовке к защите научно-квалификационной работы используется лаборатория для самостоятельной работы студентов, выполнения НКР №216 УК№3, оснащённая офисной мебелью, рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows 7. Имеется предоставление удалённого доступа к единой научной образовательной электронной среде и к сети "Интернет".

Для проведения государственной итоговой аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).

4 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

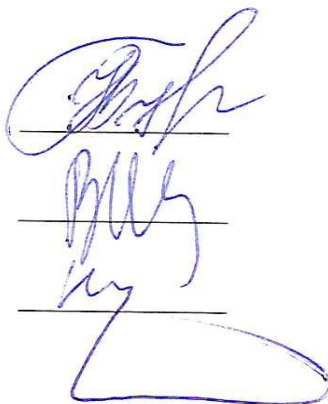
Учебный год	Изменение	Подпись зав. (зам.) зав. ка- федрой	Дата

Программу разработал(и):

К.Т.Н., доцент
(занимаемая должность)

Д.Т.Н., профессор
(занимаемая должность)

К.Т.Н., доцент
(занимаемая должность)



Будылдина Н.В.
(инициалы, фамилия)

Шувалов В.П
(инициалы, фамилия)

Кусайкин Д.В.
(инициалы, фамилия)

Программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ОПД ТС
Протокол № 40 от «29» 06 2016г.

Зав. (зам. зав.) кафедрой _____

Программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ОПД ТС
Протокол № 40 от «29» 06 2017г.

Зав. (зам. зав.) кафедрой _____

Программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ОПД ТС
Протокол № 40 от «15» 06 2018г.

Зав. (зам. зав.) кафедрой _____

Федеральное агентство связи
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО
"Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики"
в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)



УРАЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ
СВЯЗИ
И ИНФОРМАТИКИ

Согласовано

Зам. директора по УМР

Е.А. Минина

«25» 06 2016 г.



Утверждаю

Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Субботин

«25» 06 2016 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»,
профиль: «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь.
программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
уровень образования на базе – высшего образования

форма обучения - очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2015

Кафедра

Многоканальной электросвязи

Разработчик

д.т.н., профессор Шувалов Вячеслав Петрович

(УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ, ЗВАНИЕ, ФИО полностью)

(ПОДПИСЬ)

Екатеринбург, 2016

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

В результате обучения по образовательной программе у выпускника должны быть сформированы компетенции, представленные в таблице 1:

Таблица 1

Код компетенции	Расшифровка компетенции
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности
ОПК-5	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки
ПК-2	Способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности
ПК-3	Способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований
ПК-4	Способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций
ПК-5	Способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на раз-

	личных физических принципах
ПК-6	Способность оформлять полученные результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях
	Универсальные компетенции
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлен в таблице

Компетенция	Оценочные средства
Государственный экзамен	
ОПК-5 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета.
ПК-2 способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности электроники, радиотехники и системы связи	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета.

ПК-3 способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области электроники, радиотехники и системы связи при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета..
ПК-4 способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области электроники, радиотехники и системы связи	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета.
ПК-5 способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области электроники, радиотехники и системы связи, работающих на различных физических принципах	Оценивается членами ГЭК по результатам ответов на вопросы экзаменационного билета.
ПК-6 способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ при создании объектов профессиональной деятельности в области электроники, радиотехники и системы связи	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплине «История и философия науки»
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплине «Научные основы систем связи»
УК-5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Оценивается членами ГЭК по результатам промежуточной аттестации по дисциплине «Иностранный язык в профессиональной области»
Научно- квалификационная работа	
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Оценивается на основании текста пояснительной записки, отзыва руководителя
ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Оформление пояснительной записки
ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Оценивается на основании ответов на вопросы членов ГЭК, текста пояснительной записки, отзыва руководителя
ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	Оформление пояснительной записки
ПК-1 способность грамотно интерпретировать полученные резуль-	Заклучение по резуль-

таты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки	татам представления научного доклада
УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Заключение по результатам представления научного доклада
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Оформление пояснительной записки
УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Заключение по результатам представления научного доклада
УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Заключение по результатам представления научного доклада

2.2 Показателем оценивания компетенций, выносимых на итоговую Государственную аттестацию, этапы Государственный экзамен и научного доклада научно- квалификационной работы (диссертации), является уровень их освоения

Шкала оценивания	Результат обучения	Критерий оценивания
ОПК-1- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: базовые принципы методологии теоретических и экспериментальных исследований перспективных систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	-знает технические параметры сетей, используемые топологии, принципы передачи данных. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации
	Умеет: применять методологию теоретических и экспериментальных исследований перспективных систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	-умеет находить требуемую информацию для исследования сетей и устройств телекоммуникаций
	Владеет: практическими приемами теоретических и экспериментальных исследований перспективных систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	-может сформулировать цели и задачи исследования
Средний уровень	Знает: базовые принципы методологии теоретических и экспериментальных исследований перспективных систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	-понимает зависимость исследования от конкретных параметров оборудования. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: применять методологию теоретических и экспериментальных	- может подобрать оборудование для исследования сети.

	исследований перспективных систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	исходя из требуемых условий.
	Владеет: практическими приемами теоретических и экспериментальных исследований перспективных систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	-способен оценить достаточность имеющейся информации для проведения качественного исследования
Высокий уровень	Знает: базовые принципы методологии теоретических и экспериментальных исследований перспективных систем, сетей и устройств телекоммуникаций;	-знает отличительные особенности и области применения конкретных моделей сетей передачи данных. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации
	Умеет: применять методологию теоретических и экспериментальных исследований перспективных систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	-самостоятельно определять задачи научного исследования на основе анализа априорной информации; -применять научные подходы (системный, информационный, стратегический, объектно - ориентированный) к созданию информационных систем и технологий; -использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.
	Владеет: практическими приемами теоретических и экспериментальных исследований перспективных систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	-методическими основами создания, выбора и применения информационных систем и технологий; -моделями активных приборов, используемых в системах, сетях и устройствах телекоммуникаций; - навыками алгоритмического представления решения профессиональных задач; -использовать общие требования к структуре, содержанию языку и оформлению диссертационных работ.
ОПК-2 - владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: методы научных исследований, основные современные научные направления.	В общих чертах знать методы научных исследований, основные современные научные направления; -технологии работы на персональном компьютере в совре-

		менных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; -методы и алгоритмы построения помехоустойчивых и корректирующих кодов; - характеристики сигналов, каналов и линий связи. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: осуществлять сбор, обработку, классификацию и критический анализ научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы.	-осуществлять сбор, обработку, классификацию и критический анализ научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы; строить вероятностные модели, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели; -использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения
	Владеет: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей.	-способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей; -основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ; - иметь опыт аналитического и численного решения вероятностных и статистических задач, навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных.
Средний уровень	Знает: методы научных исследований, основные современные научные направления и школы.	-на хорошем уровне знать методы научных исследований, основные современные научные направления ; - методами математического анализа и теории вероятностей; -основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ;

		-иметь опыт аналитического и численного решения вероятностных и статистических задач, навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: осуществлять сбор, обработку, классификацию и критический анализ научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы.	-осуществлять сбор, обработку, классификацию и критический анализ научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы ; - принимать организационно - управленческие решения в области электроники, радиотехники и систем связи; -применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования систем, сетей и устройств телекоммуникаций; -применять математические методы для решения практических задач по теории передачи информации.
	Владеет: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей.	-способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей: навыками компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; - методами математического анализа и теории вероятностей.
Высокий уровень	Знает: методы научных исследований, основные современные научные направления и школы.	-на превосходном уровне знать методы научных исследований, основные современные научные направления; -технологии работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; -методы и алгоритмы построе-

		ния помехоустойчивых и корректирующих кодов; - характеристики сигналов, каналов и линий связи; -как обеспечивается защита информации от несанкционированного доступа; -понятие сигнатурного анализа и его применение; -преимущества и недостатки симметричных и несимметричных алгоритмов; -основные понятия и методы теории массового обслуживания. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: осуществлять сбор, обработку, классификацию и критический анализ научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы.	-осуществлять сбор, обработку, классификацию и критический анализ научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы; -строить вероятностные модели, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели; -использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; -формулировать основные технические требования к системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой техники; -проводить математический анализ физических процессов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности систем; -составлять блок-схемы цифрового моделирования устройств и систем.
	Владеет: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей.	-приемами ведения научной дискуссии по актуальным проблемам науки; -принимать организационно-управленческие решения в ходе выполнения научных исследований; -моделями активных приборов,

		используемых в электронике, радиотехнике и системах связи; -навыками компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; - методами математического анализа и теории вероятностей; -основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ; -иметь опыт аналитического и численного решения вероятностных и статистических задач, навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных.
ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: современные теоретические и экспериментальные методы анализа случайных процессов для исследования сложных систем.	В общих чертах знать современные теоретические и экспериментальные методы анализа случайных процессов для исследования сложных систем; Заклучение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: самостоятельно проводить анализ результатов, полученных в ходе исследований, а так же обоснованно выбирать адекватную модель процесса, описывающую функционирование инфокоммуникационной системы, как системы массового обслуживания.	самостоятельно проводить анализ результатов, полученных в ходе исследований, а так же обоснованно выбирать адекватную модель процесса, описывающую функционирование инфокоммуникационной системы, как системы массового обслуживания
	Владеет: навыками планирования и проведения необходимых экспериментальных исследований, по их результатам построить адекватную модель, использовать ее в дальнейшем при разработке системы защиты информации.	навыками планирования и проведения необходимых экспериментальных исследований, по их результатам построить адекватную модель, использовать ее в дальнейшем при разработке системы защиты информации.
Средний уровень	Знает: современные теоретические и экспериментальные методы анализа случайных процессов для исследования сложных систем.	На хорошем уровне знать современные теоретические и экспериментальные методы анализа случайных процессов для исследования сложных систем; -методы анализа, синтеза и оп-

		тимизации структуры телекоммуникационных сетей следующего поколения и составляющих их элементов. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: самостоятельно проводить анализ результатов, полученных в ходе исследований, а так же обоснованно выбирать адекватную модель процесса, описывающую функционирование инфокоммуникационной системы, как системы массового обслуживания.	-самостоятельно проводить анализ результатов, полученных в ходе исследований, а так же обоснованно выбирать адекватную модель процесса, описывающую функционирование инфокоммуникационной системы, как системы массового обслуживания; -использовать методы математического моделирования в процессе исследования и оптимизации параметров отдельных элементов и систем связи в целом.
	Владеет: навыками планирования и проведения необходимых экспериментальных исследований, по их результатам построить адекватную модель, использовать ее в дальнейшем при разработке системы защиты информации.	-навыками планирования и проведения необходимых экспериментальных исследований, по их результатам построить адекватную модель, использовать ее в дальнейшем при разработке системы защиты информации; -методами анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области электроники, радиотехники и системы связи, работающих на различных физических принципах.
Высокий уровень	Знает: современные теоретические и экспериментальные методы анализа случайных процессов для исследования сложных систем.	На превосходном уровне знать современные теоретические и экспериментальные методы анализа случайных процессов для исследования сложных систем; -методы анализа, синтеза и оптимизации структуры телекоммуникационных сетей следующего поколения и составляющих их элементов; -методы анализа и прогнозирования развития, показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.

		Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: самостоятельно проводить анализ результатов, полученных в ходе исследований, а так же обоснованно выбирать адекватную модель процесса, описывающую функционирование инфокоммуникационной системы, как системы массового обслуживания.	-самостоятельно проводить анализ результатов, полученных в ходе исследований, а так же обоснованно выбирать адекватную модель процесса, описывающую функционирование инфокоммуникационной системы, как системы массового обслуживания ; -использовать методы математического моделирования в процессе исследования и оптимизации параметров отдельных элементов и систем связи в целом; - проводить анализ и прогнозирование трафика, показателей качества функционирования и других параметров сетей связи следующего поколения.
	Владеет: навыками планирования и проведения необходимых экспериментальных исследований, по их результатам построить адекватную модель, использовать ее в дальнейшем при разработке системы защиты информации.	-навыками планирования и проведения необходимых экспериментальных исследований, по их результатам построить адекватную модель, использовать ее в дальнейшем при разработке системы защиты информации; -методами анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области электроники, радиотехники и системы связи, работающих на различных физических принципах; -новыми методами исследования и их применение в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области электроники, радиотехники и систем связи.
ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: приемы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	В общих чертах знать приемы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;

		-информационное обеспечение разработки и проведения проектов в организации. Заклучение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: проводить вычислительные эксперименты по обработке экспериментальных данных.	проводить вычислительные эксперименты по обработке экспериментальных данных.
	Владеет: навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.
Средний уровень	Знает: приемы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	На хорошем уровне знать приемы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; -основные методы научных исследований в соответствующей профессиональной области; -информационное обеспечение разработки и проведения проектов в организации; -современные технологии управления телекоммуникационными операторами, сущность процессного подхода к управлению, понятие инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процессов, классификация и особенности бизнес-процессов в телекоммуникациях. Заклучение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: проводить вычислительные эксперименты по обработке экспериментальных данных.	-проводить вычислительные эксперименты по обработке экспериментальных данных; -планировать, осуществлять и оценивать учебно-воспитательный процесс в образовательных организациях высшего образования, разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей); -применять научные подходы к

		формированию коллектива при проведении научных исследований;
	Владеет: навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	-навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; -разработкой программ проведения научных исследований объектов профессиональной деятельности в области электронных и радиотехнических систем и систем связи; - навыками постановки задачи членам коллектива, организации и обеспечения выполнения ими научных исследований.
Высокий уровень	Знает: приемы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	На превосходном уровне знать приемы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; -основные методы научных исследований в соответствующей профессиональной области; -информационное обеспечение разработки и проведения проектов в организации; -современные технологии управления телекоммуникационными операторами, сущность процессного подхода к управлению, понятие инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процессов, классификация и особенности бизнес-процессов в телекоммуникациях; -особенности и организационную структуру отрасли, структуру и функции органов управления и регулирования, нормативно-правовую базу и значение государственного регулирования отрасли. Заклучение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: проводить вычислительные эксперименты по обработке	-проводить вычислительные эксперименты по обработке

	экспериментальных данных.	экспериментальных данных ; -планировать, осуществлять и оценивать учебно-воспитательный процесс в образовательных организациях высшего образования, разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей); -применять научные подходы к формированию коллектива при проведении научных исследований; - планировать и организовывать работу коллектива с момента постановки задачи до получения конкретного результата.
	Владеет: навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	-навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности ; -разработкой программ проведения научных исследований объектов профессиональной деятельности в области электронных и радиотехнических систем и систем связи; - навыками постановки задачи членам коллектива, организации и обеспечения выполнения ими научных исследований; -методическими основами контроля и мотивации деятельности коллектива при выполнении научных исследований; -методологией, методами, анализа проблем, формирования постановки типовых задач.
ОПК-5 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: -назначение и принципы основных процессов и преобразований, используемых при передаче информации	-Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 50% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: -синтезировать структурные схемы систем передачи данных для заданных условий и оценивать основ-	-может оценить скорость передачи информации и ширину полосы частот канала, требуемые для передачи сообщений

	ные характеристики. Владеет: навыками различных видов коммуникаций в образовательной деятельности.	различных источников. - может решать задачи моделирования устройств, систем и процессов, но допускает значительные ошибки.
Средний уровень	Знает: -назначение и принципы основных процессов и преобразований, используемых при передаче информации	-Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 70% вопросов).
	Умеет: -синтезировать структурные схемы систем передачи данных для заданных условий и оценивать основные характеристики.	- излагает теоретические вопросы по оценке скорости передачи информации и ширины полосы частот канала, требуемые для передачи сообщений различных источников, но допускает незначительные ошибки.
	Владеет: навыками различных видов коммуникаций в образовательной деятельности.	- решает задачи моделирования устройств, систем и процессов
Высокий уровень	Знает: -назначение и принципы основных процессов и преобразований, используемых при передаче информации	-Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 90% вопросов).
	Умеет: -синтезировать структурные схемы систем передачи данных для заданных условий и оценивать основные характеристики.	-грамотно изложить теоретические вопросы по оценке скорости передачи информации и ширины полосы частот канала, требуемые для передачи сообщений различных источников.
	Владеет: навыками различных видов коммуникаций в образовательной деятельности.	-уверенно решает нестандартные задачи моделирования устройств, систем и процессов.
ПК-1 способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: методологию, методы, технологии постановки задач по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций и их решения; методы анализа и прогнозирования развития, показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.	В общих чертах может интерпретировать полученные результаты проведенных исследований с применением математических методов их обработки. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации
	Умеет: применять принципы системного подхода и генерирования новых идей в научном исследовании и практической работе; анализировать и сравнивать результаты теоретических и эмпирических исследований.	использовать методы понимания и интерпретации научных текстов.

	Владеет: навыками проведения математических расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных, так и инновационных методов, приемов и средств автоматизации проектирования .	навыками самостоятельного анализа содержания научных проблем.
Средний уровень	Знает: методологию, методы, технологии постановки задач по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций и их решения; методы анализа и прогнозирования развития, показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.	на хорошем уровне может интерпретировать полученные результаты проведенных исследований с применением математических методов их обработки Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: применять принципы системного подхода и генерирования новых идей в научном исследовании и практической работе; анализировать и сравнивать результаты теоретических и эмпирических исследований.	На хорошем уровне использовать методы понимания и интерпретации научных текстов.
	Владеет: навыками проведения математических расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных, так и инновационных методов, приемов и средств автоматизации проектирования .	На хорошем уровне владеет навыками самостоятельного анализа содержания научных проблем.
Высокий уровень	Знает: методологию, методы, технологии постановки задач по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций и их решения; методы анализа и прогнозирования развития, показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.	грамотно интерпретирует полученные результаты проведенных исследований, применяет математические методы и корректировку данных Заклучение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации
	Умеет: применять принципы системного подхода и генерирования новых идей в научном исследовании и практической работе; анализировать и сравнивать результаты теоретических и эмпирических исследований.	грамотно использовать методы понимания и интерпретации научных текстов.
	Владеет: навыками проведения математических расчетов по проекту се-	грамотно владеет навыками самостоятельного анализа со-

	тей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных, так и инновационных методов, приемов и средств автоматизации проектирования .	держания научных проблем.
ПК-2 способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: -классификацию и применение телекоммуникационных сервисов на разных уровнях эталонной модели взаимодействия открытых систем OSI. -способы создания распределённых информационных систем	-определяет виды сервисов прикладного уровня для различных операционных систем; -дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 50% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: -использовать технологии разработки распределённых приложений, в том числе приложений для мобильных устройств.	-использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области электроники, радиотехники и систем связи при изложении перспективных систем и устройств, но допускает значительные ошибки.
	Владеет: - передовыми концепциями создания распределённых информационных систем .	-может отладить и протестировать программу.
Средний уровень	Знает: -классификацию и применение телекоммуникационных сервисов на разных уровнях эталонной модели взаимодействия открытых систем OSI. -способы создания распределённых информационных систем	Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 70% вопросов).
	Умеет: -использовать технологии разработки распределённых приложений, в том числе приложений для мобильных устройств.	-использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области электроники, радиотехники и систем связи при изложении перспективных систем и устройств
	Владеет: - передовыми концепциями создания распределённых информационных систем .	-навыками изложения научных передовых концепций и создания распределённых информационных систем на основе прогнозов направления развития электронных и радиотехнических систем и систем связи, но допускает незначительные ошибки.
Высокий уровень	Знает: -классификацию и применение телекоммуникационных сервисов на раз-	Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не

	ных уровнях эталонной модели взаимодействия открытых систем OSI. -способы создания распределённых информационных систем	менее, чем на 90% вопросов).
	Умеет: -использовать технологии разработки распределённых приложений, в том числе приложений для мобильных устройств.	-использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области электроники, радиотехники и систем связи при изложении перспективных систем и устройств.
	Владеет: - передовыми концепциями создания распределённых информационных систем .	-навыками изложения научных передовых концепций и создания распределённых информационных систем на основе прогнозов направления развития электронных и радиотехнических систем и систем связи.
ПК-3 способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: -методы оптимизации сетей связи с использованием систем имитационного моделирования; -модели и алгоритмы типовых сетевых процессов.	Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 50% вопросов по терминам и определениям);
	Умеет: -формулировать задачи оптимизации для конкретных сетевых конфигураций; -производить анализ и выбор систем моделирования.	Задачи оптимизации процессов: - управления QoS; - управления трафиком; -управление маршрутизацией;
	Владеет: инструментальными средствами проведения анализа и прогнозирования трафика, показателей качества функционирования и других параметров сетей связи следующего поколения с учётом отечественных и зарубежных достижений в области электроники, радиотехники и системы связи.	может построить модель для оптимизации одного из сетевых процессов.
Средний уровень	Знает: -методы оптимизации сетей связи с использованием систем имитационного моделирования; -модели и алгоритмы типовых сетевых процессов.	На хорошем уровне знает методы оптимизации сетей связи с использованием систем имитационного моделирования. Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 70% вопросов по терминам и определениям);
	Умеет:	Формулировать критерии оп-

	-формулировать задачи оптимизации для конкретных сетевых конфигураций; -производить анализ и выбор систем моделирования.	тимальности для конкретных сетевых задач.
	Владеет: инструментальными средствами проведения анализа и прогнозирования трафика, показателей качества функционирования и других параметров сетей связи следующего поколения с учетом отечественных и зарубежных достижений в области электроники, радиотехники и системы связи.	Уверенно реализует возможности анализа и прогнозирования трафика, показателей качества функционирования и других параметров сетей связи следующего поколения.
Высокий уровень	Знает: -методы оптимизации сетей связи с использованием систем имитационного моделирования; -модели и алгоритмы типовых сетевых процессов.	алгоритмы работы протокола SIP; - алгоритмы работы протокола OSPF; - алгоритмы работы протокола MPLS; (отвечает не менее, чем на 90% вопросов).
	Умеет: -формулировать задачи оптимизации для конкретных сетевых конфигураций; -производить анализ и выбор систем моделирования.	моделировать работу протоколов SIP, OSPF, MPLS.
	Владеет: - инструментальными средствами проведения анализа и прогнозирования трафика, показателей качества функционирования и других параметров сетей связи следующего поколения с учетом отечественных и зарубежных достижений в области электроники, радиотехники и системы связи .	Уверенно решает задачи моделирования сетевых процессов
ПК- 4 способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: методы математического моделирования устройств и систем телекоммуникаций.	В общих чертах знает методы математического моделирования устройств и систем телекоммуникаций. Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 50% вопросов по терминам и определениям);
	Умеет:	В общих чертах может исполь-

	-использовать математические методы в технических приложениях; -строить оригинальные математические вероятностные модели, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели сетей связи; -проводить математический анализ физических процессов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности систем; -составлять блок-схемы цифрового моделирования устройств и систем.	зовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; -формулировать основные технические требования к системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой техники.
	Владеет: современными методами математического моделирования конкретных электронных и радиотехнических устройств и систем связи при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	методами сбора и обработки данных, современными компьютерными и информационными технологиями.
Средний уровень	Знает: методы математического моделирования устройств и систем телекоммуникаций.	На хорошем уровне знает методы математического моделирования устройств и систем телекоммуникаций. Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 70% вопросов по терминам и определениям);
	Умеет: -использовать математические методы в технических приложениях; -строить оригинальные математические вероятностные модели, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели сетей связи; -проводить математический анализ физических процессов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности систем; -составлять блок-схемы цифрового моделирования устройств и систем.	На хорошем уровне может использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; -формулировать основные технические требования к системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой техники.
	Владеет: современными методами математического моделирования конкретных электронных и радиотехнических устройств и систем связи при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	методами сбора и обработки данных, современными компьютерными и информационными технологиями.

Высокий уровень	Знает: методы математического моделирования устройств и систем телекоммуникаций.	Грамотно применяет методы математического моделирования устройств и систем телекоммуникаций. (отвечает не менее, чем на 90% вопросов).
	Умеет: -использовать математические методы в технических приложениях; -строить оригинальные математические вероятностные модели, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели сетей связи; -проводить математический анализ физических процессов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности систем; -составлять блок-схемы цифрового моделирования устройств и систем.	использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; -формулировать основные технические требования к системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой техники.
	Владеет: современными методами математического моделирования конкретных электронных и радиотехнических устройств и систем связи при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов систем, сетей и устройств телекоммуникаций.	методами сбора и обработки данных, современными компьютерными и информационными технологиями.
ПК-5 способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: -основные этапы системного анализа сложных систем, физические модели и методы математического моделирования прикладной физики для задач систем связи и устройств телекоммуникаций, их основные виды и информационные характеристики; - методы анализа и прогнозирования развития, показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.	В общих чертах обосновывает применяемые методы анализа, синтеза и оптимизации структуры телекоммуникационных сетей следующего поколения и составляющих их элементов; методологию системного подхода к анализу сложных систем проводить анализ физических процессов в радиоэлектронных устройствах и системах связи. Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 50% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: решать задачи системного анализа и моделирования сложных систем связи и устройств телекомму-	В общих чертах может проводить анализ физических процессов в устройствах и систе-

	никаций.	мах связи; рассчитывать основные параметры электронных систем связи.
	Владеет: решения задач анализа линейных и нелинейных процессов и компьютерного моделирования электронных систем связи для улучшения выходных параметров и технических характеристик цифровых устройств инфокоммуникационных систем и систем связи	Основными методами решения задач по анализу линейных и нелинейных процессов и компьютерного моделирования электронных систем связи для улучшения выходных параметров и технических характеристик цифровых устройств инфокоммуникационных систем и систем связи.
Средний уровень	Знает: -основные этапы системного анализа сложных систем, физические модели и методы математического моделирования прикладной физики для задач систем связи и устройств телекоммуникаций, их основные виды и информационные характеристики; - методы анализа и прогнозирования развития, показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.	На хорошем уровне обосновывает применяемые методы анализа, синтеза и оптимизации структуры телекоммуникационных сетей следующего поколения и составляющих их элементов; методологию системного подхода к анализу сложных систем проводить анализ физических процессов в радиоэлектронных устройствах и системах связи. Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 70% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: решать задачи системного анализа и моделирования сложных систем связи и устройств телекоммуникаций;	На хорошем уровне может проводить анализ физических процессов в радиоэлектронных устройствах и системах связи; рассчитывать основные параметры электронных систем связи.
	Владеет: решения задач анализа линейных и нелинейных процессов и компьютерного моделирования электронных систем связи для улучшения выходных параметров и технических характеристик цифровых устройств инфокоммуникационных систем и систем связи	Основными методами решения задач по анализу линейных и нелинейных процессов и компьютерного моделирования электронных систем связи для улучшения выходных параметров и технических характеристик цифровых устройств инфокоммуникационных систем и систем связи.
Высокий уровень	Знает: -основные этапы системного анализа	обосновывает применяемые методы анализа, синтеза и оп-

	сложных систем, физические модели и методы математического моделирования прикладной физики для задач систем, их основные виды и информационные характеристики; - методы анализа и прогнозирования развития, показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.	тимизации структуры телекоммуникационных сетей следующего поколения и составляющих их элементов; методологию системного подхода к анализу сложных систем проводить анализ физических процессов в радиоэлектронных устройствах и системах связи. Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 90% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: решать задачи системного анализ и моделирования сложных систем связи и устройств телекоммуникаций;	проводит анализ физических процессов в радиоэлектронных устройствах и системах связи; рассчитывать основные параметры электронных систем связи.
	Владеет: решения задач анализа линейных и нелинейных процессов и компьютерного моделирования электронных систем связи для улучшения выходных параметров и технических характеристик цифровых устройств инфокоммуникационных систем и систем связи	Основными методами решения задач по анализу линейных и нелинейных процессов и компьютерного моделирования электронных систем связи для улучшения выходных параметров и технических характеристик цифровых устройств инфокоммуникационных систем и систем связи.
ПК-6 способность оформлять полученные результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: правила оформления докладов, презентаций на научно-техническую конференцию.	представляет стиль изложения научного материала.
	Умеет: подготовить научный доклад, презентацию.	формулирует актуальность темы исследования.
	Владеет: речевой и компьютерной грамотностью.	-способен подготовить тезисы доклада на конференцию; -может выступить с докладом.
Средний уровень	Знает: методы представления научно-исследовательского отчёта и публикации статей по результатам исследования.	имеет понятие о способах представления результатов исследования в текстовом и графическом виде.
	Умеет: оформлять отчёты и статьи по результатам научной работы.	определяет практическую ценность и научную новизну полученных результатов.
	Владеет: навыками написания и оформления отчёта, статьи, доклада.	-грамотно излагает полученные результаты;

		-отвечает на заданные вопросы.
Высокий уровень	Знает: средства обработки полученных результатов.	уверенно использует пакеты прикладных программ для представления научных результатов в виде публикаций.
	Умеет: анализировать и обобщать результаты научного исследования.	-интерпретирует полученные результаты в виде публикаций; -делает выводы и даёт рекомендации.
	Владеет: культурой представления полученных результатов в виде отчётов, статей, докладов, презентаций.	способен донести до читателей и слушателей информацию по тематике исследования.
УК- 1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей, в том числе в междисциплинарных областях.	Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 50% вопросов по терминам и определениям)..
	Умеет: анализировать альтернативные варианты решения практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/ проигрыши реализации этих вариантов.	осуществлять сбор, обработку, критический анализ научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы.
	Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей .
Средний уровень	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей, в том числе в междисциплинарных областях.	Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 70% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: анализировать альтернативные варианты решения практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/ проигрыши реализации этих вариантов.	осуществлять сбор, обработку, научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы.
	Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей.

Высокий уровень	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей, в том числе в междисциплинарных областях.	Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 90% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: анализировать альтернативные варианты решения практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/ проигрыши реализации этих вариантов.	осуществлять сбор, обработку, научной информации, формулировать и обосновывать научные гипотезы.
	Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей.
УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: - методы научно-исследовательской деятельности; -основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.	В общих чертах знать методы научно-исследовательской деятельности; -основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.
	Владеет: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; -технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.	-навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
Средний уровень	Знает: - методы научно-исследовательской деятельности; -основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основа-	Хорошо знать методы научно-исследовательской деятельности; -основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функ-

	ния научной картины мира.	ции и основания научной картины мира. заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.
	Владеет: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.	- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
Высокий уровень	Знает: - методы научно-исследовательской деятельности; - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.	На превосходном уровне знать методы научно-исследовательской деятельности; - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.
	Владеет: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.

УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: теоретические основы осуществления сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.	В общих чертах знать специфику работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно образовательных задач Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации..
	Умеет: активно использовать усвоенные знания в ходе решения научно-исследовательских и практических задач.	на практике применять ключевые методы анализа и решения научных и научно образовательных задач.
	Владеет: навыками оформления полученных рабочих результатов в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях.	способностью к участию в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно образовательных задач.
Средний уровень	Знает: теоретические основы осуществления сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.	На хорошем уровне знать специфику работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно образовательных задач. Заклучение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: активно использовать усвоенные знания в ходе решения научно-исследовательских и практических задач.	на практике применять ключевые методы анализа и решения научных и научно образовательных задач .
	Владеет: навыками оформления полученных рабочих результатов в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях.	способностью к участию в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно образовательных задач.
Высокий уровень	Знает: теоретические основы осуществления сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;	На превосходном уровне знать специфику работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно образовательных задач. Заклучение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации..
	Умеет: активно использовать усвоенные знания в ходе решения научно-	на практике применять ключевые методы анализа и решения

	исследовательских и практических задач.	научных и научно образовательных задач.
	Владеет: навыками оформления полученных рабочих результатов в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях.	способностью к участию в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно образовательных задач.
УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: -виды и особенности письменных текстов, устных выступлений; - наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области.	В общих чертах знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках, стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языке. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: подбирать иностранную литературу по теме исследования; анализировать профессионально-ориентированные тексты на иностранном языке с целью извлечения информации и реферирования.	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках .
	Владеет: государственным и изучаемым иностранным языками в целях их практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из отечественных и зарубежных источников; навыками критического восприятия информации; -отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке; -диалогической речью в ситуациях профессионального и бытового общения.	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках, навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.
Средний уровень	Знает: -виды и особенности письменных текстов, устных выступлений; - наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области.	На хорошем уровне знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках, стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языке.

		Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: подбирать иностранную литературу по теме исследования; анализировать профессионально-ориентированные тексты на иностранном языке с целью извлечения информации и реферирования.	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках .
	Владеет: государственным и изучаемым иностранным языками в целях их практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из отечественных и зарубежных источников; навыками критического восприятия информации; -отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке; -диалогической речью в ситуациях профессионального и бытового общения.	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках, навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.
Высокий уровень	Знает: виды и особенности письменных текстов, устных выступлений; наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области.	На превосходном уровне знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках, стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языке. Заклучение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: подбирать иностранную литературу по теме исследования; анализировать профессионально-ориентированные тексты на иностранном языке с целью извлечения информации и реферирования.	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках .
	Владеет: государственным и изучаемым иностранным языками в целях их практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из отечественных и зарубежных источников; навыками критического восприятия информации;	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках, навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках различными методами, технологиями и типами

	-отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке; -диалогической речью в ситуациях профессионального и бытового общения.	коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.
УК-5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: -этические нормы коммуникационных отношений в процессе научной деятельности; способы определения критериев научности знания.	Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 50% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: -выявлять этическую составляющую и социальные последствия деятельности ученого.	- логически корректно ставить и решать научные и практические проблемы.
	Владеет: -способом комплексной оценки результатов собственной исследовательской деятельности; -этическими нормами индивидуальной и коллективной научной деятельности; -навыками этических коммуникационных отношений в процессе научной деятельности и решения нравственных проблем взаимодействия частной науки и общества;	-способностью к разработке научных статей, других форм научной работы с этическим использованием различных источников и личного материала.
Средний уровень	Знает: -этические нормы коммуникационных отношений в процессе научной деятельности; способы определения критериев научности знания.	Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 70% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: -выявлять этическую составляющую и социальные последствия деятельности ученого.	- логически корректно ставить и решать научные и практические проблемы.
	Владеет: -способом комплексной оценки результатов собственной исследовательской деятельности; -этическими нормами индивидуальной и коллективной научной деятельности; -навыками этических коммуникационных отношений в процессе научной деятельности и решения нравствен-	-способностью к разработке научных статей, других форм научной работы с этическим использованием различных источников и личного материала.

	ных проблем взаимодействия частной науки и общества;	
Высокий уровень	Знает: -этические нормы коммуникационных отношений в процессе научной деятельности; способы определения критериев научности знания.	Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 90% вопросов по терминам и определениям).
	Умеет: -выявлять этическую составляющую и социальные последствия деятельности ученого.	- логически корректно ставить и решать научные и практические проблемы.
	Владеет: -способом комплексной оценки результатов собственной исследовательской деятельности; -этическими нормами индивидуальной и коллективной научной деятельности; -навыками этических коммуникационных отношений в процессе научной деятельности и решения нравственных проблем взаимодействия частной науки и общества;	-способностью к разработке научных статей, других форм научной работы с этическим использованием различных источников и личного материала.
УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: -основные формы и методы научного познания; -основные теории истины и предлагаемые ими критерии отличия истины от заблуждения.	В общих чертах знать основные формы и методы научного познания; основные теории истины и предлагаемые ими критерии отличия истины от заблуждения. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: -использовать в своей исследовательской практике основные методы научного познания; - применять критерии истины для оценки тех или иных научных утверждений.	-использовать в своей исследовательской практике основные методы научного познания; -применять критерии истины для оценки тех или иных научных утверждений.
	Владеет: навыками самообразования и самоорганизации в плане проведения научных исследований, профессионального и карьерного роста.	навыками самообразования и самоорганизации в плане проведения научных исследований, профессионального и карьерного роста.
Средний уровень	Знает:	На хорошем уровне знать ос-

	основные формы и методы научного познания; основные теории истины и предлагаемые ими критерии отличия истины от заблуждения.	новые формы и методы научного познания; основные теории истины и предлагаемые ими критерии отличия истины от заблуждения Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: использовать в своей исследовательской практике основные методы научного познания; применять критерии истины для оценки тех или иных научных утверждений.	-использовать в своей исследовательской практике основные методы научного познания; -применять критерии истины для оценки тех или иных научных утверждений.
	Владеет: навыками самообразования и самоорганизации в плане проведения научных исследований, профессионального и карьерного роста.	навыками самообразования и самоорганизации в плане проведения научных исследований, профессионального и карьерного роста.
Высокий уровень	Знает: основные формы и методы научного познания; основные теории истины и предлагаемые ими критерии отличия истины от заблуждения.	На превосходном уровне знать основные формы и методы научного познания; основные теории истины и предлагаемые ими критерии отличия истины от заблуждения. Заключение по результатам научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации.
	Умеет: -использовать в своей исследовательской практике основные методы научного познания; -применять критерии истины для оценки тех или иных научных утверждений.	-использовать в своей исследовательской практике основные методы научного познания; -применять критерии истины для оценки тех или иных научных утверждений.
	Владеет: навыками самообразования и самоорганизации в плане проведения научных исследований, профессионального и карьерного роста.	навыками самообразования и самоорганизации в плане проведения научных исследований, профессионального и карьерного роста.

2.3 Порядок оценивания результатов государственной итоговой аттестации

2.3.1 Критерии оценки ответа на вопросы Государственного экзамена

Объем и качество освоения обучающимися образовательной программы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам опроса и переводятся в оценку в соответствии с таблицей.

Оценка по Государственному экзамену	Характеристика уровня освоения программы
«отлично»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на Государственный экзамен, на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, не допускает ошибок, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы комиссии, умеет решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом не допускает ошибок.
«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на Государственный экзамен, на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, при ответе на вопросы билета допускает отдельные ошибки, испытывает незначительные затруднения при ответе на дополнительные вопросы комиссии, умеет решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом допускает незначительное количество ошибок.
«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на Государственный экзамен, на базовом уровне: при ответе на вопросы билета допускает ошибки и неточности, испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы комиссии, умеет решать типовые задачи с использованием справочных материалов, при этом допускает ошибки..
«неудовлетворительно»	Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков, общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, выносимые на Государственный экзамен, не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

2.3.2 Критерии оценки доклада научно-квалификационной работы (диссертации).

Объем и качество освоения обучающимися образовательной программы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам доклада и дискуссии и переводятся в оценку в соответствии с таблицей.

Оценка при защите научно-квалификационной работы	Характеристика уровня освоения программы
«отлично»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на защиту выпускной квалификационной работы, на итоговом уровне. При защите выпускной квалификационной работы не испытывает затруднений во время доклада и при ответах на вопросы комиссии, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание выполненной работы, демонстрирует всесторонние знания, умения и навыки по тематике выполненной работы,

	свободно ориентируется в представленном материале, свободно оперирует специализированными терминами, четко аргументирует принятые в работе решения.
«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на защиту выпускной квалификационной работы, на среднем уровне. При защите выпускной квалификационной работы испытывает незначительные затруднения во время доклада и при ответах на вопросы комиссии, демонстрирует всестороннее, понимание выполненной работы, однако в некоторых ответах допускает незначительные ошибки, свободно ориентируется в представленном материале, достаточно свободно оперирует специализированными терминами, не достаточно четко аргументирует принятые в работе решения.
«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на защиту выпускной квалификационной работы, на базовом уровне. При защите выпускной квалификационной работы испытывает значительные затруднения во время доклада и при ответах на вопросы комиссии; демонстрирует не полное, понимание выполненной работы, в некоторых ответах допускает ошибки, затрудняется пояснить некоторые проектные решения, принятые в работе, не может сформулировать ответ с использованием специализированных терминов, не может аргументировать всецело и полно принятые в работе решения.
«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность компетенций, выносимых на защиту выпускной квалификационной работы, на уровне ниже порогового, не понимает суть представленной работы, не может ответить на вопросы комиссии, представляет логически не структурированный доклад, не владеет специализированными терминами, не может аргументировать принятые в работе решения.

2.3.3 Критерии оценки сформированности компетенций по результатам промежуточной аттестации

Уровень сформированности отдельных общепрофессиональных, профессиональных и универсальных компетенций в соответствии с направленностью подготовки выпускников, оценивается по результатам промежуточной аттестации путем усреднения данных результатов по дисциплинам, охватывающих формирование соответствующих компетенций.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Перечень методических материалов, описывающих связь оценочных материалов с критериями оценивания уровня сформированной компетенций (знаний, умений, навыков):

3.1 Программа Государственной итоговой аттестации для образовательной программы по направлению 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность (профиль): 05.12.13- Системы, сети и устройства телекоммуникаций – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ 2016

3.2 Выпускная научно-квалификационная работа: Методические указания

по содержанию оформлению. / В.П.Шувалов,Н.В.Будылдина— Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2016. – 35 с. Электронные данные.- Режим доступа: http://aup.uisi.ru/cixfiles/3092940/polozhenie_po_oformleniju_vkr_110302.pdf

4. Методические указания по процедуре государственной итоговой аттестации. – URL: \aup.uisi.ru\логин, пароль студента aup.uisi.ru. Далее, выбрать следующий путь: Обучение \ Обучение по программам ВО и СПО \ ОПД ТС \ ФГОС-3+ поколения \ Высшее образование \ Очная форма обучения \ Аспирантура – направление подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность (профиль): 05.12.13- Системы, сети и устройства телекоммуникаций \ Государственная итоговая аттестация

5. Типовые контрольные задания

5.1. Вопросы, выносимые на государственный экзамен:

1. Статистическое моделирование случайных процессов.
2. Особенности применения гибридной жидкостной модели информационных потоков в интернет-канале.
3. Особенности конвергенции, шлюзов и гибких коммутаторов (Softswitch), характеристики, требования к системам, поддерживаемые протоколы и интерфейсы.
4. Методы анализа стационарных и переходных режимов каналов связи .
5. Концепция построения сетей связи — IMS, стандартизация IMS и различия между IMS и Softswitch.
6. Привести размеченный граф состояний системы с отказами. Пояснить дисциплины обслуживания и параметры системы. Составить уравнения Эрланга для финальных вероятностей системы с отказами.
7. Применение преобразования Гильберта-Хуанга для обработки сигналов.
8. Архитектура сенсорных сетей. Алгоритмы маршрутизации USN.
9. Рассказать о системе массового обслуживания с ожиданием. Перечислить и пояснить основные показатели эффективности.
10. Стационарные и нестационарные потоки. Пуассоновские потоки, потоки Эрланга, потоки Пальма, теорема Хинчина о сходимости потоков.
11. Реконфигурируемые оптические мультиплексоры ROADM, фотонные коммутаторы ОХС и их применение в полностью оптических сетях.
12. Конвергенция фиксированных и мобильных сетей (ФМС). Определение конвергенции ФМС и мотивация абонентов и операторов.
13. Перспективные методы совершенствования управления информационными потоками.
14. Сравнительный анализ перспективных методов цифровой модуляции.
15. Рассказать о системах массового обслуживания с приоритетами.
16. Структура и алгоритмы функционирования интеллектуальных многопараметрических адаптивных систем радиосвязи.

17. Привести размеченный граф состояний системы с ограничениями на время пребывания заявки в очереди. Описать дисциплины очереди и обслуживания. Перечислить и пояснить основные показатели эффективности.
18. Алгоритмы выбора главного узла в кластере. Алгоритм распределенной кластеризации.
19. Полумарковские случайные процессы, метод Кендалла. Методы имитационного моделирования систем массового обслуживания.
20. Спецификация и верификация телекоммуникационных протоколов.
21. Особенности построения волоконно-оптических систем передачи (ВОСП). Методы уплотнения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).
22. Эффективные пути развития и совершенствования архитектуры сетей и систем телекоммуникаций
23. Алгоритм поэлементного приема Кловского-Николаева и Витерби в многолучевом детерминированном канале. Оценка их помехоустойчивости при использовании двоичных сигналов в детерминированном канале с аддитивным гауссовским белым шумом.
24. Непрерывные, дискретные и смешанные случайные процессы. Методы их описания. Нормальные, пуассоновские и марковские процессы.
25. Моделирование процесса адаптивного управления качеством функционирования радиоустройств различного функционального назначения.
26. Принципы построения сетей по технологии OTN/ОТН.
27. Рассказать о многофазовых системах массового обслуживания.
28. Конструктивные методы кодирования источников, кодирование речевых сигналов и сигналов видео изображений
29. Концепция построения и функционирования интеллектуальных систем связи.
30. Алгоритмы маршрутизации в мультисервисных сетях.
31. Моделирование процесса адаптации в адаптивных корректорах параметров сигналов радиоустройств.
32. Методики оценки эффективности корректирующего кода
33. Инжиниринг трафика, модели и методы анализа характеристик IMS. Методы расчета характеристик сети SIP.
34. Общая архитектура сетей нового поколения (NGN). Функциональная структура NGN. Технология переноса MPLS. Принципы построения транспортных пакетных сетей. Методы и средства обеспечения качества обслуживания в NGN.
35. Перечислить и пояснить свойства простейшего потока событий. Указать преимущества замены существующих потоков событий простейшими.
36. Конструктивные методы кодирования источников, кодирование речевых сигналов и сигналов видео изображений .
37. Основные понятия массового обслуживания, классификация систем массового обслуживания (СМО), типовые распределения в теории массового обслуживания, показатели эффективности СМО, теорема Литтла, области применения, методы исследования СМО.

38. Сравнительная характеристика протоколов X-25, TCP-IP, ATM, Ethernet, MPLS.

39. Особенности распространения сигналов в условиях городской застройки. Модели радиоканалов и виды замираний.

40. Принципы построения пассивных оптических сетей PON на основе технологий: A-PON, B-PON, E-PON, G-PON

41. Базовые принципы IoT. Эталонная модель IoT согласно МСЭ-Т Y.2060. Функциональная модель архитектуры IoT-A. Архитектура IoT.

42. Многошаговый процесс. Принцип оптимальности Беллмана. Уравнение Беллмана.

43. Простейший поток, его характеристики.

44. Методы оценки качества передачи информации по аналоговым и цифровым каналам и трактам. Объективные и субъективные методы оценки качества передачи. Принципы нормирования качества передачи информации по каналам и трактам.

45. Перспективные методы увеличения помехоустойчивости передачи сообщений.

46. Методы анализа стационарных и переходных режимов каналов связи.

47. Рассказать о системе массового обслуживания с ожиданием. Перечислить и пояснить основные показатели эффективности

48. Определение NGN, основные характеристики сети связи следующего поколения, предпосылки и цели внедрения NGN, предоставляемые услуги.

49. Помехозащищенное кодирование. Коды Боуза-Чоудхури-Хоккингема. Турбо коды.

50. Перечислить и пояснить условия существования стационарного режима в простейшей системе массового обслуживания.

51. Математические модели операций. Понятие оптимизации. Выбор решений в условиях неопределенности.

52. Помехозащищенное кодирование. Коды Рида-Соломона. LDPC-коды.

53. Привести размеченный граф состояний системы с ограничениями на время пребывания заявки в очереди. Описать дисциплины очереди и обслуживания. Перечислить и пояснить основные показатели эффективности.

54. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация.

55. Обработка сигналов на основе дискретного косинусного преобразования, преобразования Фурье, вейвлет-преобразования.

56. Привести размеченный граф состояний системы с отказами. Пояснить дисциплины обслуживания и параметры системы. Составить уравнения Эрланга для финальных вероятностей системы с отказами

57. Основные теории автоколебаний. Схемы автогенераторов. Методы повышения стабильности частоты. Синтез частот.

58. Неравномерная дискретизация в системах передачи информации. Особенности восстановления сигналов, заданных на неравномерной временной сетке с неизвестными координатами ее узлов.

59..Взаимные электромагнитные влияния в НС различного типа, современные методы защиты от опасных и мешающих влияний.

60.Управление на сетях связи. Особенности концепции TMN МСЭ-Т. Централизованное и децентрализованное управление. Иерархия управления. Динамическое управление. Особенности управления на сетях с коммутацией каналов, коммутацией пакетов, кроссовой коммутацией.

Практические задания

1.Спроектировать АТС, обладающую пропускной способностью, при которой вероятность получения абонентом отказа в обслуживании не превосходила бы 0,3. Плотность потока вызовов $\lambda = 0,5 \frac{\text{Выз}}{\text{мин}}$, средняя продолжительность разговора $\overline{t_{\text{ооc}}} = 2 \text{ мин}$. Определить необходимое число линий связи.

2.Построить сетевой график и выполнить его ресурсную оптимизацию в соответствии с правилом приоритета 1243, где

1 - работы, имеющие наименьший полный резерв времени;

2 - наиболее трудоемкие работы;

3 - работы, требующие наибольшего числа исполнителей;

4 - работы с наименьшим номером.

Исходные данные заданы в таблице:

Работа	Длительность работы (дн.)	Число исполнителей (чел.)
1-2	2	3
1-3	4	3
1-4	3	3
2-6	4	5
3-4	4	4
3-7	2	6
4-5	3	4
5-6	2	7
6-7	5	2

3.Для огибающей замирающего сигнала, описываемой релеевской плотностью вероятности, вычислить и построить график процента времени, в течение которого глубина замираний сигнала в дБ меньше отложенной по оси ординат величины. Процент времени задается в пределах от 50% до 99,99%. Правильность расчетов проверить для медианного значения сигнала (процент времени, в течение которого глубина замираний меньше порогового составляет 50%). Определить требуемый запас по энергетике радиолинии на замирания сигнала для

надежности связи 99% (мобильная связь) и 99,99% (фиксированная связь). Оценить выигрыш в энергетике радиолинии при использовании сдвоенного пространственного разнесенного приема сигналов для мобильной и фиксированной связи.

4. Определить минимальный допустимый уровень передачи одного канала и максимальный допустимый уровень всех 16 оптических каналов WDM, если число EDFA=4, величина усиления $A = 25$ дБ, OSNR = 20 дБ и с коэффициентом шума NF=5 дБ. Для скоростей передачи цифровых данных в формате NRZ 10 Гбит/ считать шум спонтанной эмиссии равным -56 дБ.

5. Найти оптимальную стратегию распределения инвестиций объемом 1,3 млн. у.е. между тремя предприятиями при условиях:

Прирост прибыли	Инвестиции (тыс. у.е.)				
	100	200	300	400	500
$f_1(x_1)$	15	24	30	36	40
$f_2(x_2)$	18	26	34	39	42
$f_3(x_3)$	16	27	37	44	48

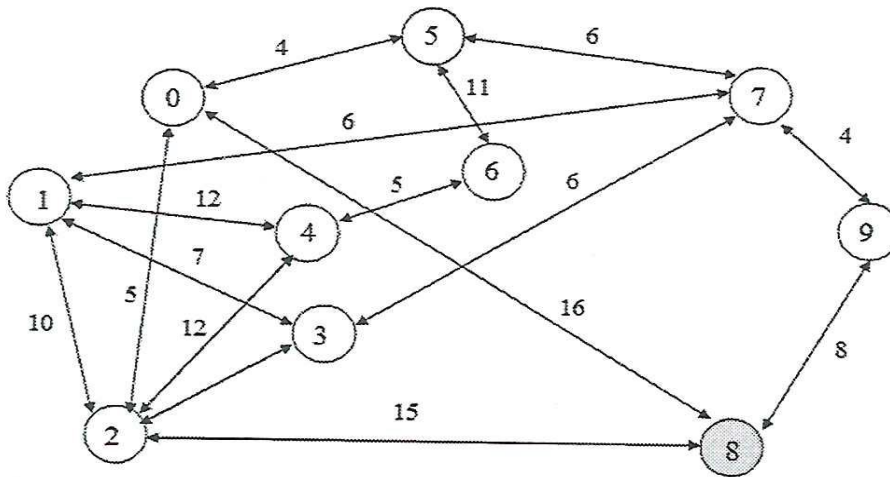
Как изменятся принимаемые решения, если общий объем инвестиций возрастет до 1,8 млн. у.е.?

6. Составить процедуру установления соединения в сети SIP:

- а) с участием прокси сервера;
 - б) с сервером переадресации.
- пользователь 1 - endpoint@sit1
пользователь 2 - endpoint@sit2

7. Определить нижний предел производительности гибкого коммутатора по обслуживанию потока вызовов, если в соответствии с «Общими техническими требованиями к городским АТС» интенсивность вызовов равна: $P_{PSTN}=5$ выз./чнн, $P_{ISDN}=10$ выз./чнн, $P_{PBX}=35$ выз./чнн, $P_{SHM}=5$ выз./чнн, $P_{v5}=35$ выз./чнн, $k_{PSTN}=1,4$, $k_{SDN}=1,1$, $k_{v5}=1,3$, $k_{PBX}=1,2$, $k_{SHM}=1,2$, $N_{PSTN}=2500$, $N_{SDN}=250$, $N_{v5}=16$, $N_{PBX}=0$, $N_{SHM}=400$.

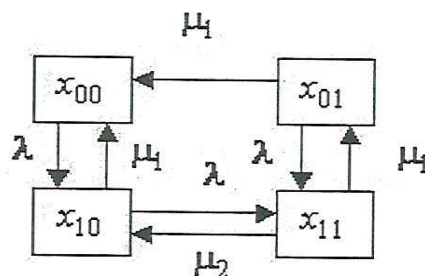
8. Определить и записать маршруты прохождения трафика путем последовательного прохождения этапов построения графа.



Составить матрицу смежности и выбрать кратчайший маршрут от 4 узла до 8 маршрутизатора.

9. Определить число мод, распространяющихся в оптическом волокне Corning Clear Curve OM4. Вычислить, на сколько изменится число мод при изменении диаметра сердцевинки ОВ на 4%.

10. Записать уравнения Колмогорова для системы, представленной на рисунке, в стационарном режиме.



11. Пользуясь выражением Шеннона для пропускной способности канала связи выразите отношение сигнал шум через отношение энергии бита E_b / N_0 к спектральной мощности шума и найдите выражение спектральной эффективности. Найдите минимально-возможное достижимое значение величины E_b / N_0 для канала связи. Выразите эту величину в дБ и сравните ее с величиной 10,5 дБ, требуемой для получения вероятности ошибки на бит $P = 10^{-6}$ при передаче информации противоположными сигналами без избыточности. По результатам сравнения сделать вывод о возможностях помехоустойчивого кодирования в каналах связи.

12. Определить максимальное доплеровское смещение частоты в тропосферной линии связи из-за перемещения отражающих неоднородностей тропосферы вдоль трассы распространения радиосигналов и поперек трассы при условиях: частота радиосигнала 4,5 ГГц; угловой размер отражающей области тропосфе-

ры 1 градус; скорость перемещения неоднородностей тропосферы принять равной 100 м/с.

13. Определить спектр сигнала и спектр мощности шумов на выходе квадратичного детектора в области видеочастот и на удвоенной частоте когда на входе квадратичного детектора с характеристикой $U_{\text{ввых}}(t) = U_{\text{вх}}^2(t)$ действует гармонический сигнал и шум со спектральной плотностью N_0 в радиополосе Δf .

14. Пусть широкополосный псевдошумовой сигнал с полосой Δf представляет собой гармоническое колебание, манипулированное по фазе на 180° по закону псевдослучайной двоичной последовательности. Для обнаружения такого сигнала используется тот факт, что после удвоителя частоты на удвоенной несущей частоте образуется немодулированное синусоидальное колебание, которое можно выделить узкополосным полосовым фильтром для последующего его обнаружения с помощью детектора и порогового устройства. Требуется определить время скрытной работы радиолинии, в которой используется фазоманипулированный псевдошумовой сигнал с манипуляцией фазы на 180° по псевдослучайному закону. Принять, что несущая частота фазоманипулированного сигнала и его полоса частот Δf известны на стороне разведывательного приемника. При этом считать, что псевдошумовой сигнал обнаружен, если в полосе Δf_y отношение мощностей сигнал/шум равно или более 50. Время скрытной работы принять равным $1/\Delta f_y$.

15. При наличии эффекта Доплера при отсутствии нестабильности частот поднесущих OFDM определить эффективное значение и мощность перекрестных помех на выходе интегратора с синхронным разрядом частотного канала с центральной частотой f_i от всех остальных $(n - 1)$ каналов при следующих исходных данных: число частотных каналов n : 256; скорости движения мобильных терминалов: $V = 90$ км/ч для автомобиля; $V = 120$ км/ч для поезда; $V = 800$ км/ч для самолета.

16. Построить сетевой график и выполнить его ресурсную оптимизацию в соответствии с правилом приоритета 1324, где

- 1 - работы, имеющие наименьший полный резерв времени;
- 2 - наиболее трудоемкие работы;
- 3 - работы, требующие наибольшего числа исполнителей;
- 4 - работы с наименьшим номером.

Исходные данные заданы в таблице:

Работа	Длительность работы (дн.)	Число исполнителей (чел.)
1-2	2	3
1-3	4	3
1-4	3	3
2-6	4	5
3-4	4	4
3-7	2	6
4-5	3	4

5-6	2	7
6-7	5	2

17. Рассматривается приемник наземной станции приема спутниковых телевизионных сигналов на частоте 12 ГГц. Спутник систем непосредственного телевизионного вещания располагаются на геостационарной орбите с угловым разнесом 6° . Определить диаметры антенн наземного приемника с круглой апертурой, при которых все космические аппараты непосредственного ТВ вещания будут попадать в нули диаграммы направленности антенны приемника.

18. Телефонная станция (АТС), имеет 5 линий связи. Средняя плотность потока вызовов $\lambda = 2 \frac{\text{выз.}}{\text{мин}}$, средняя продолжительность разговоров $\overline{t_{\text{обс}}} = 1 \text{ мин}$. Оценить работу станции, как с точки зрения потребителя, так и с точки зрения эффективности её эксплуатации.

19. Определить эффективность (КПД) телекоммуникационной системы с закрепленными каналами для мобильной связи с $\alpha = 0,01$ Эрл и фиксированной связи с $\alpha = 0,1$ Эрл. При числе каналов связи базовой станции 16 определить допустимое число мобильных терминалов сотовой сети связи, которое может обслужить базовая станция при $\text{Ротк} = 0,01$ в системе с предоставлением каналов по требованию.

20. В приемную антенну стационарной станции спутниковой связи, работающей с геостационарным спутником, два раза в год шумы Солнца попадают в основной лепесток диаграммы направленности на время 30 мин в день в течение 5 дней подряд в дни как весеннего, так и осеннего равноденствий. При этом прием сигналов с геостационарного спутника становится невозможным. Определить готовность (относительное время работоспособности) спутниковых линий связи, ограничиваемую воздействием шумов Солнца.

5.2. Примерные темы научно- квалификационных работ:

1. Разработка алгоритмов идентификации посетителей организации на основе анализа речевых сигналов.
2. Моделирование и расчет многолучевых диаграмм направленности линзами и дуговыми антенными решетками
3. Исследование методов повышения помехоустойчивости систем передачи с использованием современных широкополосных сигналов.
4. Исследование систем обеспечения безопасности в локальной зоне защищаемого объекта.
5. Анализ методов оптимизации производительности корпоративных сегментов передачи данных.
6. Методика выявления попыток проникновения в ЛВС на основе анализа информационных потоков.
7. Разработка методов и алгоритмов обработки сигналов в автоматизированных системах радиоконтроля.

5.3. Примерные вопросы, задаваемые при публичной защите научно-квалификационных работ:

1. Актуальность выбранной научной проблемы.
2. Характеристика современного состояния исследуемой научной проблемы
3. Место выбранной научной проблемы в рамках исследуемой предметной области
4. Анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в исследуемой области
5. Соответствие содержания работы современному состоянию научных достижений в выбранной области исследования
6. Цели и задачи, предмет и объект научного исследования
7. Личный вклад в решение научной проблемы
8. Новизна научного исследования
9. Практическая значимость научного исследования.
10. Соответствие исследования научной направленности
11. Результаты экспериментальной работы
12. В каких работах автора изложены основные результаты научного исследования

6. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации

URL: \aup.uisi.ru\логин, пароль студента aup.uisi.ru. Далее, выбрать следующий путь: Обучение \ Обучение по программам ВО и СПО \ Кафедра \ ФГОС-3+ поколения \ Высшее образование \ Очная форма обучения \ Аспирантура – направление подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» \ Профиль: Системы, сети и устройства телекоммуникаций \ Государственная итоговая аттестация

Оценочные средства
разработал(и):

д.т.н., профессор
(занимаемая должность)

к.т.н., доцент
(занимаемая должность)

к.т.н., доцент
(занимаемая должность)



Шувалов В.П.
(инициалы, фамилия)

Будылдина Н.В.
(инициалы, фамилия)

Кусайкин Д.В.
(инициалы, фамилия)

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры
Протокол № 10 от "19" сб 20 16г.
Заведующий кафедрой _____

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры
Протокол № 10 от "29" 02 2017 г.

Заведующий кафедрой _____

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры
Протокол № 10 от "15" 06 2018 г.

Заведующий кафедрой _____

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры
Протокол № от " " 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры
Протокол № от " " 20__ г.

Заведующий кафедрой _____