

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДЕНА
Ученым Советом
ПГНИУ

РЕКОМЕНДОВАНО
Кафедрой «Информационной
безопасности и систем связи»

Протокол №12 от “02” июля 2020 г.

Протокол №7 от “27” июня 2020 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы
связи: Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи
квалификация выпускника: Бакалавр
форма обучения: очная

Пермь 2020

Авторы-составители:

Доцент кафедры Информационной безопасности и систем связи – Черников А.В;

Заведующий кафедрой Информационной безопасности и систем связи – Кузнецов А.Г.

Содержание

Введение	4
1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации	4
2. Виды и объем государственной итоговой аттестации	4
3. Результаты освоения образовательной (ОП) программы ВО	5
3.1 Перечень универсальных (УК) компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта	5
3.2 Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК)	5
3.3 Перечень профессиональных (ПК) компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА	5
3.3.1 При сдаче государственного экзамена	5
3.3.2 При защите ВКР	6
4. Государственный экзамен	7
4.1. Перечень вопросов государственного экзамена и примерное содержание ответов на них	7
4.2. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена	27
4.2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций	27
4.2.1.1. Показатели и критерии оценивания УК-компетенций	27
4.2.1.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций	29
4.2.1.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций	33
4.2.2. Шкала и критерии оценки государственного экзамена	44
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы с помощью государственного экзамена	45
5. ВКР	46
5.1. Общая характеристика ВКР	46
5.2. Руководство и консультирование	46
5.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы	47
5.4. Процедура защиты ВКР	47
5.5. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы	49
5.5.1. Показатели и критерии оценки УК-компетенций	49
5.5.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций	51
5.5.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций	54
5.5.4. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы	66
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена	68
6.1. Список литературы	68
6.2. Базы данных и информационно справочные системы	72
7. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации	72

Введение

Государственная итоговая аттестация (далее ГИА) – является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы высшего образования (ОП ВО) в полном объеме.

В соответствии с ОП ВО по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи деятельность ГИА включает следующие виды:

1. государственный экзамен в форме устных ответов на вопросы билетов государственного экзамена по Инфокоммуникационным технологиям и системам связи с обязательным письменным планом ответа на вопросы экзаменационного билета;
2. защита выпускной квалификационной работы (ВКР) в форме устной защиты с раздаточным материалом и презентацией.

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Цель ГИА: установить уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач в области Инфокоммуникационных технологий и систем связи и соответствия его подготовки требованиям самостоятельного установленного образовательного стандарта высшего образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», утвержденный решением Ученого совета ПГНИУ Протокол № 10 от 26.06.2019 г. (далее – СУОС+) по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи в области компетенций по видам профессиональной деятельности.

Задачи ГИА в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОП ВО, охватывающие теоретические и практические аспекты будущей деятельности выпускника, оценить качество:

- 1) сформированности компетенций в практической, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности;
- 2) подготовки выпускника к профессиональной деятельности и выполнению трудовых функций, соответствующих профессиональным стандартам и задачам.

2. Виды и объем государственной итоговой аттестации

ГИА включает государственный экзамен и защиту ВКР. Объем ГИА в соответствии с учебным планом – 9 з. е. (324 ак. часа), продолжительность 6 недель, из них 4 недели на подготовку и сдачу государственного экзамена, и 2 недели на подготовку и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам образовательной программы, результаты, освоения которых имеют определяющее значение для будущей профессиональной деятельности выпускников по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

3. Результаты освоения образовательной (ОП) программы ВО

3.1 Перечень универсальных (УК) компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта

УК-1	Способен осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций;
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;
УК-3	Способен участвовать в реализации группового проекта;
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах;
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом и философском контекстах;
УК-6	Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития;
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
УК-9	Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм.

3.2 Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК)

ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их профессиональной деятельности;
ОПК-2	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-3	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;
ОПК-4	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;
ОПК-5	Владеет методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности;
ОПК-6	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации.

3.3 Перечень профессиональных (ПК) компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА

3.3.1 При сдаче государственного экзамена

ПК-1	Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи;
------	--

ПК-2	Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;
ПК-3	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований;
ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций;
ПК-5	Способен оценки параметров безопасности и защиты программного обеспечения и сетевых устройств, администрируемой сети с помощью специальных средств управления безопасностью;
ПК-6	Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам;
ПК-7	Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ;
ПК-8	Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам;
ПК-9	Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих;
ПК-10	Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы;
ПК-11	Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов);
ПК-12	Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы;
ПК-13	Готов к планированию и оптимизации развития сети связи;
ПК-14	Готов к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования;
ПК-15	Готов к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.

3.3.2 При защите ВКР

ПК-1	Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи;
ПК-2	Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;
ПК-3	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований;
ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного

	обеспечения инфокоммуникаций;
ПК-5	Способен оценки параметров безопасности и защиты программного обеспечения и сетевых устройств, администрируемой сети с помощью специальных средств управления безопасностью;
ПК-6	Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам;
ПК-7	Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ;
ПК-8	Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам;
ПК-9	Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих;
ПК-10	Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы;
ПК-11	Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов);
ПК-12	Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы;
ПК-13	Готов к планированию и оптимизации развития сети связи;
ПК-14	Готов к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования;
ПК-15	Готов к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.

4. Государственный экзамен

4.1. Перечень вопросов государственного экзамена и примерное содержание ответов на них

Раздел 1. «Математика»

Дисциплина «Алгебра и аналитическая геометрия»

1. Ранг матрицы.
2. Методы решения систем линейных уравнений.
3. Конечно-мерные линейные пространства. Связь между базисами.
4. Китайская теорема об остатках. Приложения теории чисел.
5. Прямая и плоскость в пространстве: уравнения, условия взаимных расположений двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»

6. Аксиоматическое определение вероятности. Следствия из аксиом теории вероятностей.
7. Нормальное распределение. Его характеристики и свойства. Стандартное нормальное распределение. Сходимость по распределению. Асимптотическая нормальность. Центральная предельная теорема.

8. Точечное и доверительное оценивание параметрических функций. Методы получения точечных оценок для неизвестных параметров распределений: метод моментов, максимального правдоподобия, метод квантилей.

Дисциплина «Математический анализ»

9. Функции нескольких переменных. Непрерывность. Дифференцирование. Экстремум функций двух переменных.
10. Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Замена переменных в определенном интеграле.
11. Числовые и функциональные ряды. Необходимые и достаточные условия сходимости.
12. Степенные ряды. Абсолютная, условная и равномерная сходимость. Свойства равномерной сходимости рядов.

Дисциплина «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

13. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные и неоднородные уравнения. Методы решения.
14. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
15. Дробно-линейное отображение и его свойства. Изоморфизмы дробно-линейных отображений.
16. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов.

Дисциплина «Математическая логика»

17. Булевы функции: основные тождества, СДНФ и СКНФ, полиномы Жегалкина, замкнутые классы T_0 , T_1 , S , L , M . Полная система булевых функций, базис, критерий полноты (формулировка).
18. Выводимость формулы из гипотез в исчислении высказываний и исчислении предикатов. Метод резолюций для проверки выводимости формулы из гипотез.
19. Функции, вычислимые и невычислимые по Тьюрингу. Тезис Черча-Тьюринга. Алгоритмически неразрешимые проблемы, примеры.

Дисциплина «Дискретная математика»

20. Экстремальные задачи теории графов: минимальное остовное дерево, кратчайший путь между вершинами, задача коммивояжера. Точные и приближенные алгоритмы для их решения: алгоритм Дейкстры, «жадные» алгоритмы.
21. Комбинаторные операции: сочетания и размещения (с возвращением и без возвращения элементов). Комбинаторные принципы: сложение, умножение, дополнение, включение-исключение. Бином Ньютона. Полиномиальная формула.
22. Алфавитное кодирование: необходимое и достаточные условия однозначности декодирования. Теорема и алгоритм Маркова. Коды Хаффмана и Хэмминга.
23. Конечные автоматы: задачи анализа и синтеза автоматов, автоматные функции и операции над ними (суперпозиция, введение обратной связи).

Дисциплина «Теория информации»

24. Теорема Шеннона для канала с шумом.
25. Теорема Котельникова.

Раздел 2. «Программирование»

Дисциплина «Введение в компьютерные науки и системы связи»

26. Понятие информации. Носители информации. Понятие сообщения. Формы сообщений. Передача сообщений. Способы измерения информации.
27. Понятие информационного процесса. Виды информационных процессов. Понятие информационных ресурсов, информационных систем. Эволюция информационных технологий. Классификация информационных систем.

28. Стандартные требования при производстве ЭВМ. Стандартные методики измерения производительности ЭВМ. Альтернативные методики измерения производительности ЭВМ.

Дисциплина «Методы программирования»

29. Понятие типа данных. Концепция типа данных. Пример характеристики типа данных.
30. Понятие дерева. Способы изображения деревьев. Способы представления деревьев. Обход дерева. Основные характеристики сбалансированных деревьев: идеально-сбалансированное дерево, АВЛ-дерево, красно-черное дерево, дерево случайного поиска, В-дерево.
31. Понятие сортировки. Параметры оценки алгоритмов сортировки. Классификация сортировок. Характеристики внутренних методов сортировки. Дополнительные факторы, учитываемые при сортировке. Хеширование. Рехеширование.
32. Понятие графа. Способы изображения графов. Способы представления графов. Обход графа. Алгоритм нахождения кратчайшего пути в графе. Алгоритм нахождения множества достижимых вершин в графе.
33. Жизненный цикл программного обеспечения. Программы с большой и с малой жизнью. Этапы разработки программ по ГОСТ ЕСПД, по Майерсу. Технология макетирования. Модель водопада. Экстремальное программирование.
34. Принятие решений при разработке программ. Формальное обоснование принятых решений. Вариантные сектора, вариантная сеть.
35. Порядок сборки программы. Методы тестирования программ. Методы отладки программ.

Дисциплина «Языки программирования»

36. Парадигмы языков программирования, разные подходы. Критерии оценки языков программирования. Представление основных объектов данных в императивных языках. Механизмы типизации.
37. Структурное программирование. Основные структуры управления. Теорема структурирования. Преобразование Ашкрофта-Манна.
38. Понятие формальных языков и грамматик. Иерархия по Хомскому.
39. Автоматные грамматики. Конечные автоматы. Теорема Клини. Понятие регулярного выражения. Эквивалентность регулярных выражений и автоматных грамматик.
40. Контекстно-свободные грамматики. Учет самовложения в алгоритмах распознавания. Метод рекурсивного спуска при анализе грамматик. LL-грамматики. Синтаксические диаграммы для описания КС-грамматик.
41. Структура компилятора. Основные функции лексического, синтаксического и контекстного анализаторов. Таблицы компиляции. Этапы генерации кода. Понятие о виртуальных машинах. Самокомпиляция и раскрутка.

Дисциплина «Аппаратные средства вычислительной техники и систем связи»

42. Процессоры компании Intel. Архитектура процессоров IA-32. Микроархитектура процессоров Intel.
43. Процессоры Intel в реальном режиме: регистры процессора, управление памятью и программами, данные и способы адресации, система команд, система прерываний.
44. Процессоры Intel в защищенном режиме: регистры процессора, управление памятью, поддержка многозадачности и защита памяти.
45. Аппаратно-программная модель процессоров IA-64 и Intel64: регистры процессора, управление памятью и программами, данные и способы адресации, система команд.
46. Аппаратно-программная модель процессоров ARM: регистры процессора, управление памятью и программами, данные и способы адресации, система команд.

Дисциплина «Защита операционных систем»

47. Операционные системы: подходы к определению операционной системы как вида программного обеспечения, функции операционных систем, архитектурные типы, современные тенденции в развитии операционных систем.
48. Управление процессами и потоками: представление процессов и потоков в операционных системах, дисциплины планирования процессов, взаимодействие процессов, проблема тупиков.
49. Управление оперативной памятью: управление физической и виртуальной памятью, реализация свопинга.
50. Управление устройствами ввода/вывода: система прерываний, системы драйверов внешних устройств.
51. Управление файловыми системами: организация дискового пространства, современные файловые системы.
52. Сетевые возможности современных операционных систем: архитектура сетевых операционных систем, реализация операционных систем для различных типов компьютерных сетей, сетевые службы.

Дисциплина «Технологии распределённых вычислений»

53. Технология «клиент/сервер» и архитектура распределенных приложений. Понятие распределенной системы и требования, которым она должна удовлетворять. Модели распределенных вычислений и варианты распределения данных.
54. Организация взаимодействия компонентов распределенных приложений: протоколы прикладного уровня, понятие промежуточной среды и предоставляемые средой сервисы, примеры промежуточных сред. Технологии доступа к данным.

Дисциплина «Моделирование информационных систем»

55. Понятие модели информационной системы (ИС). Статическая, динамическая и функциональная модели ИС; связь между ними; относительная важность. Концептуальная модель, модель спецификации и модель реализации; различия в интерпретации. Понятие метамодели.
56. Язык UML, определение и назначение. Обзор основных диаграмм языка. Возможности их применения на различных этапах жизненного цикла информационной системы.

Дисциплина «Платформа Java»

57. Принципы объектно-ориентированного программирования (ООП). Class и его свойства. Вложенные и внутренние классы. Отношения между классами: ассоциация, агрегация и композиция.
58. Конструкторы класса. Абстрактный класс. Статический класс и его свойства. Модификаторы свойств класса.
59. Методы. Сигнатура метода. Переопределение и перегрузка методов. Инициализация статических полей. Порядок инициализации статических полей потомка и его предка.
60. Понятие сервлета. Контейнер сервлетов. Жизненный цикл сервлета. Метод сервлета service. Дескриптор приложения. Конфигурация сервлета.

Раздел 3. «Системы связи»

Дисциплина «Основы информационной безопасности»

61. Информационная безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации. Система обеспечения информационной безопасности России.
62. Основные понятия категории «безопасность», «информационная безопасность». (ФЗ «О безопасности», Доктрина информационной безопасности, Стратегия национальной безопасности, ГОСТ Р 50922-2006; системный подход). Общеметодологические принципы теории ИБ (общие

понятия информационной безопасности, их взаимосвязь по ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2002 (РД ОК)).

63. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002-2012 Менеджмент информационной безопасности. Политика информационной безопасности.

Дисциплина «Российские и международные стандарты связи»

64. Российские стандарты систем связи. Частоты GSM (2G) в России. Частоты UMTS (3G) в России. Частоты LTE (4G) в России. Перспективные разработки. Документы ГОСТ.
65. Международные стандарты систем связи. Комплекс стандартов ITU-T, стандарты ETSI, ISO 9000.
66. Сертификация по российским и международным стандартам связи.

Дисциплина «Защита систем связи»

67. Понятие модели безопасности. Концептуальная модель информационной безопасности в системах связи.
68. Программные средства защиты информации в системах связи. Программные бранмауэры, программные антивирусы, программный VPN.
69. Аппаратные средства защиты информации в системах связи. АКПШ Континет, аппаратно-программные VPN, сетевые аппаратные бранмауэры.

Дисциплина «Радиопередающие устройства»

70. Радиопередающие устройства. Технические характеристики. Структурные схемы радиопередающих устройств.
71. Радиопередающие устройства. Передатчики с амплитудной модуляцией. Передатчики с однополосной модуляцией.
72. Радиопередающие устройства. Передатчики с угловой модуляцией. Преобразование и умножение частоты.
73. Радиопередающие устройства. Выходные каскады радиопередающих устройств. Антенно-фидерные устройства.

Дисциплина «Метрология и сертификация в системах связи»

74. Основы метрологии. Определение метрологии, содержание её разделов. Физические величины, единицы физических величин. Сущность понятий: измерение, единство измерений, точность измерений. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Погрешность измерений. Средства измерений (СИ). Класс точности СИ.
75. Стандартизация. Государственная система стандартов. Стандартизация и качество: цели, принципы и методы. Виды стандартов, органы по стандартизации. Правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основные положения государственной системы стандартизации (ГСС); научная база стандартизации.
76. Основы сертификации. Сертификация: цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Роль сертификации в повышении качества продукции и ее развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правила и порядок проведения сертификации.
77. Универсальные средства измерения. Аналоговые электромеханические приборы. Электронные вольтметры. Электронно-лучевой осциллограф. Цифровые приборы. Принцип действия, структурные схемы, основные характеристики.
78. Методические основы стандартизации. Изучение методических основ стандартизации. Федеральные законы. ГОСТ. Документы Росстандарт.

Дисциплина «Методы и средства широкополосной передачи данных»

79. Основы построения широкополосных сетей. Основные понятия, определения, топологии. Стандарты: xDSL (ADSL, HDSL и др.), Ethernet, FTTx, PLC, UMTS, CDMA, CDMA EV-DO, HSDPA, LTE и TD-LTE.

80. Основы построения широкополосных сетей на базе проводных технологий. Основные понятия, определения, способы построения. Стандарты: xDSL (ADSL, HDSL и др.), Ethernet, FTTx, PLC.
81. Основы построения широкополосных сетей на базе беспроводных технологий. Основные понятия, определения, способы построения. Рассматриваются следующие стандарты: UMTS, CDMA, CDMA EV-DO, HSDPA, LTE и TD-LTE.

Дисциплина «Основы инфокоммуникационного бизнеса»

82. Маркетинг в ИТ-бизнесе. Бизнес-планирование в ИТ. Сервисная и продуктовая бизнес-модель в ИТ и их потребности в маркетинге. Стратегический, тактический и операционный маркетинга в ИТ-компании. Планирование маркетинга и маркетинговый план. PEEST и SWOT анализ ИТ-компаний.
83. Бизнес-план и бизнес-планирование. Бизнес-план как формализованный документ. Виды бизнес-планов. Стандартная структура бизнес-плана. Разработка оптимальной системы управления и оценка потенциальных управленческих затрат, как задачи раздела «система управления».
84. Классификация электронных предприятий по взаимодействующим субъектам (матрица B2C2G). Модели электронного бизнеса. Модели бизнеса B2B. Функциональная схема B2B. Виды систем B2B. Системы полного цикла сопровождения поставщиков (SCM – системы). Системы полного цикла сопровождения потребителей (CRM-системы). Анализ эффективности других маркетинговых действий в Интернет. Исследование эффективности интегрированных маркетинговых коммуникаций.

Дисциплина «Компьютерные сети и системы связи»

85. Сравнительная характеристика моделей OSI и TCP/IP;
86. Протоколы коммутации;
87. Протоколы маршрутизации;
88. Беспроводные технологии;
89. Архитектура и перспективные технологии;
90. Журналируемые файловые системы (на примере ОС семейства UNIX/Linux);
91. Командные оболочки ОС семейства UNIX/Linux.

Дисциплина «Защита операционных систем»

92. Реализация системы защиты операционных систем Microsoft Windows;
93. Реализация системы защиты UNIX-подобных операционных систем.

Дисциплина «Интеллектуальные системы»

94. Современные Системы обработки информации, методы и технологии. Прикладное программное обеспечение ИТУ;
95. Типы ИТУ. Управление качеством при помощи ИТУ. Совершенствование деятельности предприятия при помощи ИТУ. Проектирование и внедрение ИТУ;
96. Профессиональное программное обеспечение ИТУ. Специализированные программные средства и системы ИТУ.

Дисциплина «Основы теории связи»

97. Сообщения, сигналы и помехи;
98. Методы формирования и преобразования сигналов;
99. Теория передачи информации;

Дисциплина «Защита компьютерных сетей»

100. Методы и средства защиты инфраструктуры маршрутизации отказоустойчивых компьютерных сетей
101. Методы и средства защиты информации в локальных вычислительных сетях от атак канального уровня.

Тема 1. Ранг матрицы

Определение строчного и столбцевого ранга матрицы. Свойства рангов и различные примеры. Способ вычисления ранга матрицы с помощью приведения матрицы к трапециевидному типу.

Тема 2. Методы решения систем линейных уравнений

Свойства решений системы линейных однородных уравнений. Доказательство, что множество всех решений СЛОУ является линейным пространством. Нахождение базиса и размерности линейного пространства. Связь общего решения СЛНУ и общее решение соответствующего СЛОУ.

Тема 3. Конечномерные линейные пространства. Связь между базисами.

Определение конечномерного линейного пространства. Определение базиса. Матрица перехода между двумя базисами.

Тема 4. Китайская теорема об остатках. Приложения теории чисел.

Китайская теорема об остатках: определение, доказательство. Приложения теории чисел. На примере криптографии.

Тема 5. Прямая и плоскость в пространстве: уравнения, условия взаимных расположений двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости

Определение прямой и плоскости в пространстве. Уравнения прямой и плоскости. Условия взаимных расположений двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости.

Тема 6. Аксиоматическое определение вероятности. Следствия из аксиом теории вероятностей.

Простейшие способы определения вероятности (классическое, геометрическое и статистическое). Алгебраические операции над событиями и их свойства, основные свойства вероятности. Основные аксиомы. Следствия из аксиом теории вероятности.

Тема 7. Нормальное распределение. Его характеристики и свойства. Стандартное нормальное распределение. Сходимость по распределению. Асимптотическая нормальность. Центральная предельная теорема.

Определение, характеристики и свойства нормального распределения. Понятие стандартного нормального распределения: плотность и функция. Сходимость по распределению: определение, свойства, примеры. Асимптотическая нормальность: определения, свойства, примеры. Центральная предельная теорема: определение, доказательство, обобщения.

Тема 8. Точечное и доверительное оценивание параметрических функций.

Методы получения точечных оценок для неизвестных параметров распределений: метод моментов, максимального правдоподобия, метод квантилей.

Точечное и доверительное оценивание параметрических функций: определения, оценка, состоятельность, методы. Методы получения точечных оценок для неизвестных параметров распределения: метод моментов, максимального правдоподобия, метод квантилей – определения, оценка, сравнение, примеры.

Тема 9. Функции нескольких переменных. Непрерывность. Дифференцирование. Экстремум функций двух переменных.

Понятие n -мерного координатного и n -мерного векторного пространства. Топологические понятия n -мерного пространства: окрестность точки; открытые и замкнутые множества; предельные, граничные точки множества, точки прикосновения; связные множества, области. Сходимость последовательности точек, критерий Коши, теорема Больцано-Вейерштрасса. Предел функции n переменных в точке. Понятие предела по направлению, повторные пределы. Непрерывность функции n переменных. Свойства непрерывных функций на ограниченных замкнутых множествах.

Понятие частной производной. Два определения дифференцируемой функции в точке, их эквивалентность. Дифференцируемость и непрерывность. Необходимое условие дифференцируемости. Достаточное условие дифференцируемости. Непрерывно дифференцируемые функции. Дифференцирование сложной функции. Первый дифференциал, инвариантность его формы.

Понятие локального экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. Условный экстремум.

Тема 10. Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Замена переменных в определенном интеграле.

Понятие определенного интеграла, сумма Римана. Суммы Дарбу и их свойства. Необходимое условие интегрируемости. Необходимое и достаточное условия существования определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла: арифметические операции над интегрируемыми функциями; свойства интеграла, выраженные неравенствами; теоремы о среднем. Свойства определенного интеграла с верхним переменным пределом, связь определенного интеграла с неопределенным. Основная формула интегрального исчисления. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги спрямляемой кривой, площади криволинейной трапеции и криволинейного сектора, вычисление объема тел вращения.

Тема 11. Числовые и функциональные ряды. Необходимые и достаточные условия сходимости.

Числовой ряд и его сходимость. Критерий Коши. Основные свойства сходящихся рядов, необходимое условие сходимости. Критерий сходимости знакоположительного ряда. Признаки сравнения в простой и предельной форме. Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак.

Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница. Признак Абеля-Дирихле.

Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Равномерная сходимость на множестве, критерий Коши равномерной сходимости. Достаточные признаки равномерной сходимости: признак Вейерштрасса, признак Абеля-Дирихле, признак Дини. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов: непрерывность суммы (предельной функции), почленное интегрирование и дифференцирование.

Тема 12. Степенные ряды. Абсолютная, условная и равномерная сходимость. Свойства равномерной сходимости рядов.

Степенной ряд и область его сходимости, теорема Коши-Адамара. Функциональные свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора. Оценка погрешностей.

Ортогональные системы функций. Свойства периодических функций. Определение коэффициентов Фурье; случай четной и нечетной функций.

Разложение функций в ряд Фурье. Интеграл Дирихле. Основная лемма. Принцип локализации. Теорема о сходимости ряда Фурье в точке. Разложение функций, заданных на отрезке, в неполные ряды Фурье.

Тема 13. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные и неоднородные уравнения. Методы решения.

Методы решения уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные уравнения и приводящиеся к ним (уравнения Бернулли, Риккати).

Тема 14. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения, неразрешенные относительно производной. Методы решений.

Тема 15. Дробно-линейное отображение и его свойства. Изоморфизмы дробно-линейных отображений.

Определение дробно-линейных отображений. Свойства дробно-линейных отображений. Изоморфизм определение, свойства.

Тема 16. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов.

Определение. Одномерный комплексный анализ. Способы вычисления вычетов. Приложения теории вычетов. Многомерный комплексный анализ.

Тема 17. Булевы функции: основные тождества, СДНФ и СКНФ, полиномы Жегалкина, замкнутые классы T_0 , T_1 , S , L , M . Полная система булевых функций, базис, критерий полноты (формулировка).

Логическая форма и логический закон. Законы математической логики. Язык и основные виды языков. Знак, его значение и смысл. Основные типы выражений языка.

Логическая форма понятия. Отношения между понятиями. Деление понятий. Классификация. Простые суждения, их структура. Сложные суждения. Отношения между суждениями по «логическому квадрату».

Понятие модальности суждения. Дедуктивные умозаключения. Понятие силлогизма. Виды силлогизмов.

Индукция как вид умозаключения, виды умозаключений. Аналогия, виды умозаключений по аналогии. Структура и виды аргументации. Доказательство и его виды. Правила доказательства и опровержения. Теория как форма и система знания. Понятие научного объяснения. Гипотеза как форма теоретического познания. Виды гипотез

Тема 18. Выводимость формулы из гипотез в исчислении высказываний и исчислении предикатов. Метод резолюций для проверки выводимости формулы из гипотез.

Метод резолюций, основное правило метода резолюций. Контрарная пара, резольвента. Чистая контрарная пара. Алгоритмическая разрешимость задачи проверки выводимости формулы из гипотез на основе метода резолюций.

Тема 19. Функции, вычислимые и невычислимые по Тьюрингу. Тезис Черча-Тьюринга. Алгоритмически неразрешимые проблемы, примеры.

Интуитивное понятие алгоритма. Формализации понятия алгоритма. Рекурсивные функции. Основы символических исчислений. Лямбда-исчисление Чёрча. Понятие об алгоритмически неразрешимых проблемах.

Аксиоматическое построение класса частично-рекурсивных функций: формулировка списка простейших функций, рекурсивность которых постулируется, перечисляются операции, относительно которых класс частично рекурсивных функций замкнут: операция суперпозиции, схема примитивной рекурсии, оператор минимизации.

Примеры алгоритмически неразрешимых проблем: проблема останова, проблема самоприменимости машин Тьюринга, проблема определения всюду определённости частично рекурсивной функции и др.

Тема 20. Экстремальные задачи теории графов: минимальное остовное дерево, кратчайший путь между вершинами, задача коммивояжера. Точные и приближенные алгоритмы для их решения: алгоритм Дейкстры, «жадные» алгоритмы.

Задача коммивояжера, «жадный алгоритм». Задача о минимальном остовном дереве, алгоритмы Прима (растущее дерево) и Краскала (растущий лес). Задача о кратчайшем пути, алгоритм Дейкстры. Транзитивное замыкание. Алгоритм Флойда.

Тема 21. Комбинаторные операции: сочетания и размещения (с возвращением и без возвращения элементов). Комбинаторные принципы: сложение, умножение, дополнение, включение-исключение. Бином Ньютона. Полиномиальная формула.

Основные комбинаторные принципы: принцип сложения, принцип умножения, принцип дополнения. Повторные выборки. Основные комбинаторные операции: выборки с возвращением и без возвращения элементов, с упорядочением и без упорядочения элементов, сочетания и размещения, числа сочетаний и размещений. Перестановки, разбиения. Принцип включения-исключения, диаграммы Эйлера.

Бином Ньютона, биномиальные коэффициенты, их основные свойства. Треугольник Паскаля. Полиномиальная формула, полиномиальные коэффициенты, их свойства.

Тема 22. Алфавитное кодирование: необходимое и достаточные условия однозначности декодирования. Теорема и алгоритм Маркова. Коды Хаффмана и Хэмминга.

Слова и языки, операции над ними: сложение, умножение, итерация, дополнение. Регулярные выражения и регулярные языки, теорема Клини.

Задача анализа автомата-распознавателя, алгоритм для решения задачи анализа, представление распознаваемого языка в виде регулярного выражения.

Задача синтеза автомата-распознавателя по заданному регулярному выражению, недетерминированные двухполюсные источники, замкнутые множества состояний источника, преобразование источника в автомат.

Эквивалентные автоматы, эквивалентные состояния автомата, задача минимизации автоматов-распознавателей и автоматов-преобразователей, алгоритм Мили для решения задачи минимизации.

Тема 23. Конечные автоматы: задачи анализа и синтеза автоматов, автоматные функции и операции над ними (суперпозиция, введение обратной связи).

Детерминированные и недетерминированные функции. Задание детерминированной функции с помощью бесконечного дерева. Вес детерминированной функции. Автоматная (ограниченно-детерминированная) функция, её задание конечным деревом, диаграммой Мура и таблицей. Способы задания логических автоматов: канонической таблицей, канонической системой, схемой из функциональных элементов с памятью. Операции над логическими автоматами: суперпозиция и введение обратной связи.

Тема 24. Теорема Шеннона для канала с шумом.

Теорема Шеннона для канала с шумом: определение, доказательство, выводы.

Тема 25. Теорема Котельникова.

Теорема Котельникова: определение, доказательство, выводы.

Тема 26. Понятие информации. Носители информации. Понятие сообщения.

Формы сообщений. Передача сообщений. Способы измерения информации.

Понятие информации. Знания. Виды знаний. Сообщение. Формы сообщений. Носитель информации. Сигнал. Параметры сигнала. Знак. Алфавит. Способы измерения информации.

Тема 27. Понятие информационного процесса. Виды информационных процессов.

Понятие информационных ресурсов, информационных систем. Эволюция информационных технологий. Классификация информационных систем.

Информационный процесс. Передача, хранение, обработка информации. Канал передачи информации. Виды каналов.

Понятие информационных технологий. Информационные ресурсы. Информационная среда предприятия.

Эволюция информационных технологий от 40-х гг до настоящего времени. Влияние информационных технологий на процесс обработки информации на предприятии.

Понятие информационных систем. Классификация информационных систем. Корпоративные информационные системы. Интегрированные системы управления предприятием.

Тема 28. Стандартные требования при производстве ЭВМ. Стандартные методики измерения производительности ЭВМ. Альтернативные методики измерения производительности ЭВМ.

Стандартные требования при производстве ЭВМ. Стандартная методика оценки производительности ЭВМ. Альтернативные методики оценки производительности ЭВМ: MIPS, MFLOPS, LINPACK, SPEC, TPC. Достоинства и недостатки альтернативных методик производительности.

Классификация по информационным связям между основными устройствами ЭВМ. Классификация по взаимодействию потока команд и потока данных. Классификация по области применения ЭВМ. Классификация по принципам действия ЭВМ.

Причины начала разработки новой элементной базы ЭВМ. Биологические ЭВМ. Квантовые ЭВМ. Оптические ЭВМ. Проблемы разработки новой элементной базы.

Тема 29. Понятие типа данных. Концепция типа данных. Пример характеристики типа данных.

Понятие концепции типа данных. Основные положения концепции. Следствия из концепции. Понятие иерархии типов данных, базового типа данных, составного типа данных, мощности типа данных, скалярного типа данных. Правила построения характеристики типа данных.

Построение характеристики для типов данных: integer, real, boolean, char, string, перечисление, ограничение, множество, массив, запись, типизированный файл, нетипизированный файл, текстовый файл.

Построение характеристики для типов данных: целый, плавающий, указатель, массив, перечисление, структура, смесь, файл.

Тема 30. Понятие дерева. Способы изображения деревьев. Способы представления деревьев. Обход дерева. Основные характеристики сбалансированных деревьев: идеально-сбалансированное дерево, АВЛ-дерево, красно-черное дерево, дерево случайного поиска, В-дерево.

Понятие дерева, корня дерева, листа дерева, степени вершины, вершины-родителя, вершины-потомка, длина пути к вершине, глубина дерева. Бинарное дерево. Сильно-ветвящееся дерево.

Способы изображения деревьев: в виде вложенных множеств, вложенных скобок, с отступами, с помощью графа.

Способы представления деревьев: стандартная, обратная и расширенная формы представления.

Алгоритмы обхода дерева: прямой, обратный, концевой. Реализация алгоритмов обхода дерева. Особенности работы алгоритмов.

Алгоритм поиска по дереву с включением. Особенности реализации алгоритма. Варианты реализации алгоритма.

Понятие идеально-сбалансированного дерева. Алгоритм построения идеально-сбалансированного дерева. Реализация алгоритма.

Понятие АВЛ-дерева. Повороты деревьев: одинарные, двойные. Алгоритмы вставки/удаления вершины. Особенности реализации алгоритмов.

Понятие красно-черного дерева. Черная высота дерева. Алгоритмы вставки/удаления вершины. Особенности реализации алгоритмов.

Понятие дерева случайного поиска. Приоритет вершины дерева. Алгоритмы вставки/удаления вершины. Особенности реализации алгоритмов.

Понятие В-дерева. Хранение элементов дерева на страницах памяти. Алгоритмы вставки/удаления вершины. Особенности реализации алгоритмов.

Тема 31. Понятие сортировки. Параметры оценки алгоритмов сортировки.

Классификация сортировок. Характеристики внутренних методов сортировки.

Дополнительные факторы, учитываемые при сортировке. Хеширование.

Рехеширование.

Понятие сортировки. Ключевая и информационная части сортируемого элемента. Основные параметры сортировки: по времени выполнения, по объему памяти, по распределению элементов, по значению элементов. Дополнительные параметры для определения алгоритма сортировки: размер данных, характеристики ключевой части сортируемого элемента, объем информационной части сортируемого элемента, программные связи, характеристики ЭВМ для реализации сортировки. Общая классификация сортировок: внутренние и внешние сортировки.

Классификация внутренних сортировок: вставками, выбором, обменом, подсчетом. Общие алгоритмы классов.

Общие алгоритмы классов внутренних сортировок. Улучшенные алгоритмы сортировок: бинарные вставки, шейкерная, челночная, парным обменом, поразрядная, квадратичным выбором, Бэтчера, быстрая сортировка Хоара. Оценка сложности внутренних сортировок.

Сортировки фон Неймана (трехленточная сортировка файлов), двухпутевое слияние. Оценка сложности внешних сортировок. Особенности реализации.

Понятие хеширования. Хэш-функция, требования к ее построению, особенности построения хэш-функций. Понятие коллизии. Рехеширование. Виды рехеширования: линейное, случайное, квадратичное, метод цепочек.

Тема 32. Понятие графа. Способы изображения графов. Способы представления графов. Обход графа. Алгоритм нахождения кратчайшего пути в графе. Алгоритм нахождения множества достижимых вершин в графе.

Понятие графа. Смежные вершины/ребра, инцидентные вершины/ребра, ориентированный граф, помеченный граф, петля в графе, маршруте графе, замкнутый маршрут, открытый маршрут, цепь в графе, цикл в графе, вес дуги, расстояние между вершинами, степень вершины. Способы изображения графов: текстовый, графический. Способы представления графов: матрица смежности, матрица инцидентности, список инцидентности, список ребер.

Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе, множества достижимых вершин, добавления/удаления вершин/дуг, Беллмана-Форда.

Тема 33. Жизненный цикл программного обеспечения. Программы с большой и с малой жизнью. Этапы разработки программ по ГОСТ ЕСПД, по Майерсу.

Технология макетирования. Модель водопада. Экстремальное программирование.

Понятие жизненного цикла программ. Виды жизненных циклов: классический, по Глассу. Этапы создания программ по ГОСТ ЕСПД, по Майерсу. Технология макетирования. Модель водопада. Экстремальное программирование.

Тема 34. Принятие решений при разработке программ. Формальное обоснование принятых решений. Вариантные сектора, вариантная сеть.

Применение методики решения задач с помощью ЭВМ для видов задач: простейшие, содержащие основные управляющие структуры, содержащие рекуррентные соотношения, содержащие подпрограммы, содержащие обработку массивов, содержащие обработку файлов, содержащие рекурсию, содержащие алгоритмы с возвратами.

Тема 35. Порядок сборки программы. Методы тестирования программ. Методы отладки программ.

Порядок сборки программ. Понятие тестирования. Принципы тестирования. Методы тестирования: инспекция исходного текста, сквозной просмотр, проверка за столом, "черный ящик", "белый ящик", пошаговое тестирование. Критерии завершения тестирования. Понятие отладки. Принципы отладки. Метод грубой силы, метод индукции, метод дедукции, отладка методом тестирования.

Тема 36. Парадигмы языков программирования, разные подходы. Критерии оценки языков программирования. Представление основных объектов данных в императивных языках. Механизмы типизации.

Парадигмы языков программирования, разные подходы. Критерии оценки языков программирования. Представление основных объектов данных в императивных языках. Механизмы типизации.

Тема 37. Структурное программирование. Основные структуры управления.

Теорема структурирования. Преобразование Ашкрофта-Манна.

Структурное программирование. Основные структуры управления. Теорема структурирования. Преобразование Ашкрофта-Манна.

Тема 38. Понятие формальных языков и грамматик. Иерархия по Хомскому.

Понятие формальных языков и грамматик. Иерархия по Хомскому.

Тема 39. Автоматные грамматики. Конечные автоматы. Теорема Клини. Понятие регулярного выражения. Эквивалентность регулярных выражений и автоматных грамматик.

Автоматные грамматики. Конечные автоматы. Теорема Клини. Понятие регулярного выражения. Эквивалентность регулярных выражений и автоматных грамматик.

Тема 40. Контекстно-свободные грамматики. Учет самовложения в алгоритмах распознавания. Метод рекурсивного спуска при анализе грамматики. LL-грамматики. Синтаксические диаграммы для описания КС-грамматик.

Контекстно-свободные грамматики. Учет самовложения в алгоритмах распознавания. Метод рекурсивного спуска при анализе грамматики. LL-грамматики. Синтаксические диаграммы для описания КС-грамматик.

Тема 41. Структура компилятора. Основные функции лексического, синтаксического и контекстного анализаторов. Таблицы компиляции. Этапы генерации кода. Понятие о виртуальных машинах. Самокомпиляция и раскрутка.

Структура компилятора. Основные функции лексического, синтаксического и контекстного анализаторов. Таблицы компиляции. Этапы генерации кода. Понятие о виртуальных машинах. Самокомпиляция и раскрутка.

Тема 42. Процессоры компании Intel. Архитектура процессоров IA-32.

Микроархитектура процессоров Intel.

История развития компании Intel. Основные направления развития процессоров. Архитектура x86. Микроархитектура: тракт данных, регистры и т.д.

Тема 43. Процессоры Intel в реальном режиме: регистры процессора, управление памятью и программами, данные и способы адресации, система команд, система прерываний.

Процессоры Intel в реальном режиме: регистры процессора, управление памятью и программами, данные и способы адресации, система команд, система прерываний.

Тема 44. Процессоры Intel в защищенном режиме: регистры процессора, управление памятью, поддержка многозадачности и защита памяти.

Процессоры Intel в защищенном режиме: регистры процессора, управление памятью, поддержка многозадачности и защита памяти.

Тема 45. Аппаратно-программная модель процессоров IA-64 и Intel64: регистры процессора, управление памятью и программами, данные и способы адресации, система команд.

Аппаратно-программная модель процессоров IA-64 и Intel64: регистры процессора, управление памятью и программами, данные и способы адресации, система команд.

Тема 46. Аппаратно-программная модель процессоров ARM: регистры процессора, управление памятью и программами, данные и способы адресации, система команд.

Аппаратно-программная модель процессоров ARM (RISC Atmel): регистры процессора, управление памятью и программами, данные и способы адресации, система команд.

Тема 47. Операционные системы: подходы к определению операционной системы как вида программного обеспечения, функции операционных систем, архитектурные типы, современные тенденции в развитии операционных систем.

Базовые понятия, связанные с курсом ОС, принцип разделения программного обеспечения на системное и прикладное, краткая историческая справка развития вычислительной техники и через закономерную эволюцию ПО обосновывается необходимость выделения уровня операционных систем как ядра системного ПО.

Основные подходы к классификации современных операционных систем, приводятся соответствующие примеры.

Общие принципы построения современных операционных систем, требования, предъявляемые к современным операционным системам, приводятся примеры реализации указанных требований и принципов в современных популярных операционных системах (таких как Windows, GNU / Linux, macOS, iOS и Android).

Тема 48. Управление процессами и потоками: представление процессов и потоков в операционных системах, дисциплины планирования процессов, взаимодействие процессов, проблема тупиков.

Постановка задачи управления процессами и ресурсами как фундаментальная задача современных операционных систем. Принципы решения этих задач в современных операционных системах, приводятся примеры.

Проблема взаимного исключения параллельно работающих процессов при обработке разделяемых ресурсов. Основные способы решения этой проблемы в привязке к механизмам и средствам, реализованным для этого в современных операционных системах.

Проблема тупика, как проблема, вытекающая из организации некорректного взаимного исключения. Теоретические основы детектирования и устранения тупиков. Средства защиты от тупиков и разрешения тупиков, реализованные в современных операционных системах.

Основные механизмы планирования и диспетчеризации процессов в современных операционных системах. Примеры планирования и диспетчеризации. Переключение процессора с задачи на задачу.

Тема 49. Управление оперативной памятью: управление физической и виртуальной памятью, реализация свопинга.

Описываются механизмы управления памятью, реализованные в современных операционных системах. Рассматривается стековая организация памяти, организация кучи, сегментно-страничная организация памяти, схема трансляции адреса и механизм виртуализации памяти (подкачка).

Тема 50. Управление устройствами ввода/вывода: система прерываний, системы драйверов внешних устройств.

Описывается концепция прерываний как основы функционирования современных вычислительных систем. Объясняется логическое устройство контроллера прерываний. Описывается принцип работы прерываний в контексте современных операционных систем. Рассматривается работа механизма структурной обработки исключений.

Тема 51. Управление файловыми системами: организация дискового пространства, современные файловые системы.

Файловые системы: виды, типы, отличия, сравнение. Организация дискового пространства на уровне файловой системы на примере. Основные современные файловые системы и их особенности.

Тема 52. Сетевые возможности современных операционных систем: архитектура сетевых операционных систем, реализация операционных систем для различных типов компьютерных сетей, сетевые службы.

Сетевые возможности современных операционных систем: архитектура сетевых операционных систем, реализация операционных систем для различных типов компьютерных сетей, сетевые службы.

Тема 53. Технология «клиент/сервер» и архитектура распределенных приложений. Понятие распределенной системы и требования, которым она должна удовлетворять. Модели распределенных вычислений и варианты распределения данных.

Эволюция вычислений от "ЭВМ" до приложений с архитектурой "клиент-сервер". Существующие представления об архитектуре "клиент-сервер". Основные понятия: клиент и сервер. Характеристики и возможности приложений с архитектурой "клиент-сервер": Режимы обработки данных в приложениях и критерии распределения вычислений и данных. Возможности и условия. Подходы к реализации.

Эволюция технологий и моделей распределенных вычислений. Анализ и сравнение моделей. Технологии реализации.

Понятие открытой системы и принципы создания открытых систем: переносимость, расширяемость и интероперабельность компонентов, интегрируемость с внешними системами, масштабируемость и унификация интерфейса пользователя и др. Стандарты создания открытых систем.

Развитие архитектуры распределенных приложений. Требования к программированию приложений "клиент-сервер". Архитектура сервера и клиента. Режимы взаимодействия клиента и сервера (синхронный и асинхронный режим). Поддержка технологий распределенных приложений на уровне ОС: средства управления процессами и потоками, синхронизация вычислений.

Тема 54. Организация взаимодействия компонентов распределенных приложений: протоколы прикладного уровня, понятие промежуточной среды и предоставляемые средой сервисы, примеры промежуточных сред. Технологии доступа к данным.

Модель и уровни взаимодействия открытых систем OSI. Стек протоколов. Понятие и сервисы промежуточной среды. Виды промежуточных сред. Гетерогенные и гомогенные распределенные системы. Протоколы прикладного уровня: жесткий и гибкий. Варианты распределения взаимодействия между приложениями. Понятие механизмов

коммуникации: каналы передачи данных, датаграммные каналы передачи данных Mailslot, сокет и т.д. Вызовы удаленных процедур. Алгоритм вызова удаленной процедуры.

Тема 55. Понятие модели информационной системы (ИС). Статическая, динамическая и функциональная модели ИС; связь между ними; относительная важность. Концептуальная модель, модель спецификации и модель реализации; различия в интерпретации. Понятие метамодели.

Изучение понятия информационной системы (ИС). Выявление задач, стоящих перед разработчиком ИС. Определение критерия качества ИС. Выявление проблемы сложных задач (проблема разбиения, проблема языка, проблема процесса). Изучение понятия методологии и технологии. Статическая, динамическая и функциональная модели ИС; связь между ними; относительная важность. Концептуальная модель, модель спецификации и модель реализации; различия в интерпретации. Понятие метамодели.

Тема 56. Язык UML, определение и назначение. Обзор основных диаграмм языка. Возможности их применения на различных этапах жизненного цикла информационной системы.

Определение сущности объектно-ориентированного подхода. Знакомство с основными концепциями унифицированного языка моделирования UML. Изучение моделирования функциональных требований, бизнес-процессов, концептуального моделирования и соответствующих диаграмм UML. Освоение проектирования поведения ИС, ее статической структуры и соответствующих диаграмм UML. Изучение моделирования реализации и развертывания системы и соответствующих диаграмм UML. Изучение шаблонов проектирования.

Тема 57. Принципы объектно-ориентированного программирования (ООП). Class и его свойства. Вложенные и внутренние классы. Отношения между классами: ассоциация, агрегация и композиция.

Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Основные понятия Java ООП. Виды и типы классов. Свойства классов и отношения между классами.

Тема 58. Конструкторы класса. Абстрактный класс. Статический класс и его свойства. Модификаторы свойств класса.

Основные виды и типы конструкторов классов языка Java. Описание абстрактного класса, статического класса. Их свойства, параметры, модификаторы и области применения.

Тема 59. Методы. Сигнатура метода. Переопределение и перегрузка методов. Инициализация статических полей. Порядок инициализации статических полей потомка и его предка.

Понятие метода. Описание сигнатур метода. Переопределение метода и перезагрузка метода. Инициализация статических полей метода и порядок их инициализации.

Тема 60. Понятие сервлета. Контейнер сервлетов. Жизненный цикл сервлета. Метод сервлета service. Дескриптор приложения. Конфигурация сервлета.

Понятие сервлета. Основные контейнеры сервлетов. Жизненный цикл. Методы, дескрипторы и конфигурация сервлетов.

Тема 61. Информационная безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации. Система обеспечения информационной безопасности России.

Развитие мира идет по пути глобализации всех сфер международной жизни. Между государствами обострились противоречия, связанные с неравномерностью развития в результате глобализационных процессов, углублением разрыва между уровнями благосостояния стран. Ценности и модели развития стали предметом глобальной конкуренции. Кроме того, усилится глобальное информационное противоборство.

Краткий анализ основных вызовов и угроз безопасности Российской Федерации в условиях современного глобального мира показывает, что существенную роль в их природе и содержании играет информационная сфера. Информационная сфера, являясь системообразующим фактором жизни общества, активно влияет на состояние политической, экономической, оборонной и других составляющих безопасности Российской Федерации.

Национальная безопасность Российской Федерации существенным образом зависит от обеспечения информационной безопасности, и в ходе технического прогресса эта зависимость будет возрастать. Рассматриваются положения основных концептуальных нормативных документов Российской Федерации в этой сфере.

Основные элементы системы безопасности Российской Федерации на основании положений Российского законодательства. Элементы системы информационной безопасности как подсистемы национальной безопасности. Основные правовые нормы деятельности субъектов системы информационной безопасности и их взаимосвязь.

Тема 62. Основные понятия категории «безопасность», «информационная безопасность». (ФЗ «О безопасности», Доктрина информационной безопасности, Стратегия национальной безопасности, ГОСТ Р 50922-2006; системный подход). Общеметодологические принципы теории ИБ (общие понятия информационной безопасности, их взаимосвязь по ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2002 (РД ОК)).

Терминология категории «безопасность» в соответствии с Российским законодательством. Понятия: безопасность, жизненноважные интересы, основные объекты безопасности, опасность, ущерб, угроза безопасности, вызов, обеспечение безопасности. Схема деятельности по обеспечению безопасности, основные принципы обеспечения безопасности, классификация видов безопасности. Классификация правовой основы системы информационной безопасности Российской Федерации. Основные правовые нормативные документы, регламентирующие деятельность в сфере информационной безопасности России: ФЗ «О безопасности», Доктрина информационной безопасности, Стратегия национальной безопасности, ГОСТ Р 50922-2006.

База организационно-технических документов, регламентирующих основные базовые понятия, их взаимосвязь, взаимодействие. Базовые основы по ЗИ в организационно-технических документах: ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2002. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки; ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2005 Информационная технология. Практические правила управления информационной безопасностью; и др.

Тема 63. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002-2012 Менеджмент информационной безопасности. Политика информационной безопасности.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002-2012 Менеджмент информационной безопасности. Политика информационной безопасности. Описание, основные положения, область действия.

Тема 64. Российские стандарты систем связи. Частоты GSM (2G) в России. Частоты UMTS (3G) в России. Частоты LTE (4G) в России. Перспективные разработки. Документы ГОСТ.

Частоты GSM (2G) в России. Частоты UMTS (3G) в России. Частоты LTE (4G) в России. В данном разделе курса изучаются следующие документы: ГОСТ 19472-88. ГОСТ Р 53724-2009. РД 45.223-2001. ГОСТ 23595-79. ГОСТ 23504-79. ГОСТ 27506-87. ГОСТ 21655-87. ГОСТ 51061-97. ГОСТ 23595-79. ГОСТ 45.01-98. ГОСТ 45.36-97. ГОСТ 45.58-95. ГОСТ 45.62-97. ГОСТ 45.80-96. ГОСТ 45.81-97. ГОСТ 45.82-96. ГОСТ 45.83-96. ГОСТ 45.84-99. ГОСТ 45.90-96. ГОСТ 45.131-98. ГОСТ 45.007-97. ГОСТ 45.008-97. ГОСТ 24375-80. ГОСТ Р 55787-2013.

Тема 65. Международные стандарты систем связи. Комплекс стандартов ITU-T, стандарты ETSI, ISO 9000.

Международные стандарты систем связи: комплекс стандартов ITU-T, стандарты ETSI, ISO 9000. Международные стандарты систем подвижной и транкинговой связи: общие вопросы профессиональных систем подвижной связи, транкинговые системы мобильной радиосвязи. Международные стандарты систем сотовой связи: история развития стандартов сотовой мобильной радиосвязи, структура и общие характеристики стандарта GSM, технические характеристики стандарта GSM 900/1800.

Тема 66. Сертификация по российским и международным стандартам связи.

Нормативная законодательная база в области сертификации Российских средств связи: Федеральный закон РФ от 27.11.2002 г. № 184-ФЗ "О техническом регулировании", Постановление Правительства РФ от 25.06.2009 г. №532 "Об утверждении перечня средств связи, подлежащих обязательной сертификации". Нормативная законодательная база в

области сертификации международных средств связи: развитие нормативной законодательной базы в области сертификации средств связи.

Тема 67. Понятие модели безопасности. Концептуальная модель информационной безопасности в системах связи.

Понятие модели безопасности. Концептуальная модель информационной безопасности в системах связи. Общие вопросы защиты данных, понятия модели безопасности. Основные подходы к построению систем защиты в системах связи. Основные программные и аппаратные элементы.

Тема 68. Программные средства защиты информации в системах связи.

Программные бранмауэры, программные антивирусы, программный VPN.

Защита данных в системах связи с помощью программных средств. Программные бранмауэры, программные антивирусы, программный VPN.

Тема 69. Аппаратные средства защиты информации в системах связи. АКППШ

Континет, аппаратно-программные VPN, сетевые аппаратные бранмауэры.

Защита данных в системах связи с помощью аппаратных средств. АКППШ Континет, аппаратно-программные VPN, сетевые бранмауэры.

Тема 70. Радиопередающие устройства. Технические характеристики.

Структурные схемы радиопередающих устройств.

Пассивные элементы электрических цепей и их основные характеристики. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и трансформаторы. Активные элементы электрических цепей и их основные характеристики. Полупроводниковые диоды, транзисторы биполярные и полевые, тиристоры, интегральные микросхемы.

Тема 71. Радиопередающие устройства. Передатчики с амплитудной модуляцией.

Передатчики с однополосной модуляцией.

Принципы работы передатчиков на полупроводниковых диодах, основных видов сглаживающих фильтров, параметрических и компенсационных стабилизаторов напряжения. Описания макетов передатчиков.

Тема 72. Радиопередающие устройства. Передатчики с угловой модуляцией.

Преобразование и умножение частоты.

Принципы работы передатчиков на полупроводниковых диодах, основных видов сглаживающих фильтров, параметрических и компенсационных стабилизаторов напряжения. Описания макетов передатчиков.

Тема 73. Радиопередающие устройства. Выходные каскады радиопередающих устройств. Антенно-фидерные устройства.

Детектирование модулированных колебаний. Амплитудные детекторы: диодный, синхронный. Частотные детекторы. Фазовые детекторы.

Антенны. Классификация антенн. Структурная схема антенн. Основные характеристики антенн: диаграмма направленности, коэффициент направленного действия. Рабочая полоса частот. Электрический вибратор. Апертурные антенны. Рупорные антенны: Н и Е - секторальный рупор, пирамидальный рупор, конический рупор. Линзовые антенны. Зеркальные параболические антенны. Полосковые и микрополосковые антенны.

Тема 74. Основы метрологии. Определение метрологии, содержание её разделов.

Физические величины, единицы физических величин. Сущность понятий:

измерение, единство измерений, точность измерений. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Погрешность измерений. Средства измерений (СИ).

Класс точности СИ.

Основы метрологии. Определение метрологии, содержание её разделов. Физические величины, единицы физических величин. Сущность понятий: измерение, единство измерений, точность измерений. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Погрешность измерений. Средства измерений (СИ). Класс точности СИ.

Тема 75. Стандартизация. Государственная система стандартов. Стандартизация и качество: цели, принципы и методы. Виды стандартов, органы по стандартизации.

Правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации

(ИСО); основные положения государственной системы стандартизации (ГСС); научная база стандартизации.

Стандартизация. Государственная система стандартов. Стандартизация и качество: цели, принципы и методы. Виды стандартов, органы по стандартизации. Правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основные положения государственной системы стандартизации (ГСС); научная база стандартизации.

Тема 76. Основы сертификации. Сертификация: цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Роль сертификации в повышении качества продукции и ее развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правила и порядок проведения сертификации.

Основы сертификации. Сертификация: цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Роль сертификации в повышении качества продукции и ее развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правила и порядок проведения сертификации.

Тема 77. Универсальные средства измерения. Аналоговые электромеханические приборы. Электронные вольтметры. Электронно-лучевой осциллограф. Цифровые приборы. Принцип действия, структурные схемы, основные характеристики.

Универсальные средства измерения. Аналоговые электромеханические приборы. Электронные вольтметры. Электронно-лучевой осциллограф. Цифровые приборы. Принцип действия, структурные схемы, основные характеристики.

Тема 78. Методические основы стандартизации. Изучение методических основ стандартизации. Федеральные законы. ГОСТ. Документы Росстандарт.

Методические основы стандартизации. Изучение методических основ стандартизации. Федеральные законы. ГОСТ. Документы Росстандарт.

Тема 79. Основы построения широкополосных сетей. Основные понятия, определения, топологии. Стандарты: xDSL (ADSL, HDSL и др.), Ethernet, FTTx, PLC, UMTS, CDMA, CDMA EV-DO, HSDPA, LTE и TD-LTE.

Основы построения широкополосных сетей. Основные понятия, определения, топологии. Стандарты: xDSL (ADSL, HDSL и др.), Ethernet, FTTx, PLC, UMTS, CDMA, CDMA EV-DO, HSDPA, LTE и TD-LTE.

Тема 80. Основы построения широкополосных сетей на базе проводных технологий. Основные понятия, определения, способы построения. Стандарты: xDSL (ADSL, HDSL и др.), Ethernet, FTTx, PLC.

Основы построения широкополосных сетей на базе проводных технологий. Основные понятия, определения, способы построения. Стандарты: xDSL (ADSL, HDSL и др.), Ethernet, FTTx, PLC.

Тема 81. Основы построения широкополосных сетей на базе беспроводных технологий. Основные понятия, определения, способы построения. Рассматриваются следующие стандарты: UMTS, CDMA, CDMA EV-DO, HSDPA, LTE и TD-LTE.

Основы построения широкополосных сетей на базе беспроводных технологий. Основные понятия, определения, способы построения. Рассматриваются следующие стандарты: UMTS, CDMA, CDMA EV-DO, HSDPA, LTE и TD-LTE.

Тема 82. Маркетинг в ИТ-бизнесе. Бизнес-планирование в ИТ. Сервисная и продуктовая бизнес-модель в ИТ и их потребности в маркетинге. Стратегический, тактический и операционный маркетинга в ИТ-компаниях. Планирование маркетинга и маркетинговый план. PEST и SWOT анализ ИТ-компаний.

Маркетинг в ИТ-бизнесе. Бизнес-планирование в ИТ. Сервисная и продуктовая бизнес-модель в ИТ и их потребности в маркетинге. Стратегический, тактический и операционный маркетинга в ИТ-компаниях. Планирование маркетинга и маркетинговый план. PEST и SWOT анализ ИТ-компаний.

Тема 83. Бизнес-план и бизнес-планирование. Бизнес-план как формализованный документ. Виды бизнес-планов. Стандартная структура бизнес-плана. Разработка оптимальной системы управления и оценка потенциальных управленческих затрат, как задачи раздела «система управления».

Бизнес-план и бизнес-планирование. Бизнес-план как формализованный документ. Виды бизнес-планов. Стандартная структура бизнес-плана. Разработка оптимальной системы управления и оценка потенциальных управленческих затрат, как задачи раздела «система управления».

Тема 84. Классификация электронных предприятий по взаимодействующим субъектам (матрица B2C2G). Модели электронного бизнеса. Модели бизнеса B2B.

Функциональная схема B2B. Виды систем B2B. Системы полного цикла сопровождения поставщиков (SCM – системы). Системы полного цикла сопровождения потребителей (CRM-системы). Анализ эффективности других маркетинговых действий в Интернет. Исследование эффективности интегрированных маркетинговых коммуникаций.

Классификация электронных предприятий по взаимодействующим субъектам (матрица B2C2G). Модели электронного бизнеса. Модели бизнеса B2B. Функциональная схема B2B. Виды систем B2B. Системы полного цикла сопровождения поставщиков (SCM – системы). Системы полного цикла сопровождения потребителей (CRM-системы). Анализ эффективности других маркетинговых действий в Интернет. Исследование эффективности интегрированных маркетинговых коммуникаций.

Тема 85. Сравнительная характеристика моделей OSI и TCP/IP.

Уровни модели OSI и TCP/IP. Примеры протоколов работающих на разных уровнях. Связи между уровнями. MTU и фрагментация на разных уровнях. Примеры нарушения связи уровней.

Тема 86. Протоколы коммутации.

Процесс и принципы работы Ethernet-коммутатора. Механизмы блокировки циклов. Протокол STP, разновидности и альтернативы. Настройка STP на коммутаторах Cisco и MikroTik. MTU и фрагментация на L2. Виртуальные локальные сети. VLAN на базе протокола 802.1q. Порты доступа и магистральные. Маршрутизация между VLAN на маршрутизаторах и коммутаторах. Сабинтерфейсы маршрутизатора. Настройка VLAN на коммутаторах и маршрутизаторах.

Тема 87. Протоколы маршрутизации.

Процесс и принципы маршрутизации по назначению. Рекурсивный просмотр таблицы маршрутизации. Метрика, административная дистанция, область видимости маршрута. Процесс построения таблицы маршрутизации. Маршрутизация по политике. Статическая маршрутизация. Маршрутизация по-умолчанию. Плавающие маршруты. Маршрутизация по политике. Динамическая маршрутизация. Основные принципы. Механизмы блокировки циклов. Редистрибьюция маршрутов. Протоколы OSPF, EIGRP, BGP. Автономная система.

Архитектура Интернет. Иерархия операторов связи. Автономные системы. Провайдернезависимые блоки адресов. БД маршрутной информации. Услуга «IP-транзит». Отношения «пиринга». Точки обмена трафиком. Правила BGP-multihoming. Фильтрация маршрутной информации. Работа с BGP full-feed.

Тема 88. Беспроводные технологии.

Беспроводные сети Wi-Fi. Принципы построения WLAN, типовые топологии. Правила планирования размещения точек доступа. Разбор типичных ошибок планирования Wi-Fi покрытия. Обеспечение безопасности передачи данных и проверки подлинности. Практика. Мониторинг загрузки спектра Wi-Fi.

Тема 89. Архитектура и перспективные технологии.

Сетевая фильтрация. Списки контроля доступа (ACL). Правила создания и применения на интерфейсах в Cisco IOS. Варианты использования ACL. Фильтрация в MikroTikRouterOS. Фильтрация в ОС Linux на примере iptables. Брандмауэр Windows. Протокол IPv6. Отличия от IPv4. Способы назначения адресов хостам. RA, SLAAC, PMTUD, DHCPv6. Туннелирование. Технология трансляции сетевых адресов NAT для IPv4. Назначение, принципы работы. Преимущества и недостатки. NAT для IPv6. NAT64/DNS64 покрытия. Обеспечение безопасности передачи данных и проверки подлинности. Анализ производительности сети на базе протокола TCP. Характеристики TCP: RTT, Rcv/Snd/cWnd, DupAck, LFN, нарушение порядка пакетов. Варианты реализаций TCP и современные альтернативы.

Тема 90. Журналируемые файловые системы (на примере ОС семейства UNIX/Linux).

Журналируемые файловые системы (на примере ОС семейства UNIX/Linux). Существующие варианты и их особенности. Возможности использования.

Тема 91. Командные оболочки ОС семейства UNIX/Linux.

Командные оболочки ОС семейства UNIX/Linux. Существующие варианты и их особенности. Варианты и возможности использования.

Тема 92. Реализация системы защиты операционных систем Microsoft Windows.

Методы, средства и возможности реализации системы защиты операционных систем Microsoft Windows.

Тема 93. Реализация системы защиты UNIX-подобных операционных систем.

Методы, средства и возможности реализации системы защиты операционных систем Unix/Linux.

Тема 94. Современные Системы обработки информации, методы и технологии.

Прикладное программное обеспечение ИТУ.

Современные Системы обработки информации, методы и технологии. Прикладное программное обеспечение ИТУ.

Тема 95. Типы ИТУ. Управление качеством при помощи ИТУ. Совершенствование деятельности предприятия при помощи ИТУ. Проектирование и внедрение ИТУ.

Типы ИТУ. Управление качеством при помощи ИТУ. Совершенствование деятельности предприятия при помощи ИТУ. Проектирование и внедрение ИТУ.

Тема 96. Профессиональное программное обеспечение ИТУ. Специализированные программные средства и системы ИТУ.

Профессиональное программное обеспечение ИТУ. Специализированные программные средства и системы ИТУ. Возможности, сферы применения.

Тема 97. Сообщения, сигналы и помехи.

Основные понятия и определения. Основные параметры сигналов. Системы связи и каналы связи. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Сигнал и его математическое описание. Амплитуда, частота, фаза гармонического сигнала. Представление сигналов в виде рядов ортогональных функций. Представление сигналов и помех рядом Фурье. Применение ряда Фурье действительной и комплексной переменной в контексте гармонического анализа линейных электрических цепей под действием сложных периодических сигналов. Преобразование Лапласа как дальнейшее усовершенствование преобразования Фурье. Спектральная функция и спектр сигнала. Спектры периодических импульсных сигналов (меандр, пилообразный сигнал). Теорема Котельникова и дискретное преобразование Фурье. Сигналы как случайные процессы. Характеристики случайного процесса. Белый, дробовой шум.

Тема 98. Методы формирования и преобразования сигналов.

Модуляция сигналов. Амплитудная модуляция, однополосная (SSB) амплитудная модуляция. Угловая модуляция: частотная модуляция, фазовая модуляция. Спектры сигналов угловой модуляции. Формирование и детектирование сигналов с амплитудной и угловой модуляцией. Манипуляция сигналов. Временные и спектральные характеристики амплитудно и частотно-манипулированных сигналов. Фазовая манипуляция сигналов. Системы связи с многопозиционной относительной фазовой манипуляцией. Квадратурная относительно-фазовая манипуляция.

Тема 99. Теория передачи информации.

Определение информации. Энтропия и производительность дискретного источника сообщений. Пропускная способность дискретного канала связи.

Тема 100. Методы и средства защиты инфраструктуры маршрутизации отказоустойчивых компьютерных сетей.

Методы и средства защиты инфраструктуры маршрутизации отказоустойчивых компьютерных сетей. На маршрутизаторах СПД определение настройки протокола OSPF, обеспечивающие корректную работу сети и защиту инфраструктуры маршрутизации.

Тема 101. Методы и средства защиты информации в локальных вычислительных сетях от атак канального уровня.

Методы и средства защиты информации в локальных вычислительных сетях от атак канального уровня. В сегменте ЛВС на базе коммутаторов уровня доступа и коммутатора уровня ядра-распределения описание обеспечения защиты от атак типа MAC-flooding и MAC-spoofing.

4.2. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена

4.2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

4.2.1.1. Показатели и критерии оценивания УК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК-4.1	Осуществляет деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках.	Умение осуществлять деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строить устную и письменную речь на русском и иностранном языках.	Знать: правила русского и иностранного языка. Уметь: осуществлять деловую коммуникацию. Владеть: навыками грамотного и аргументированного построения устной и письменной речи на русском и иностранном языках.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-4.2	Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.	Умение осуществлять перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.	Знать: правила русского и иностранного языка. Владеть: навыками перевода текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-4.3	Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах.	Умение представить результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах.	Уметь: представлять результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-5.1	Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития.	Умение ориентироваться в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития.	Уметь: ориентироваться в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-5.2	Понимает историко-культурное своеобразие своей страны.	Умение понимать историко-культурное своеобразие своей страны.	Уметь: понимать историко-культурное своеобразие своей страны.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-5.3	Воспринимает	Умение воспринимать	Уметь: воспринимать	Ответы на

	социальные, этические, конфессиональные и культурные различия.	социальные, этические, конфессиональные и культурные различия.	социальные, этические, конфессиональные и культурные различия.	вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-6.1	Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические).	Владение навыками оценки собственных ресурсов (временных, личностных, психологических).	Знать: методы оценки собственных ресурсов (временных, личностных, психологических). Владеть: навыками оценки собственных ресурсов (временных, личностных, психологических).	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-6.2	Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация).	Умение управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация).	Уметь: управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация).	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-7.1	Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.	Владеет навыками выбора здоровьесберегающих технологий для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.	Знать: здоровьесберегающие технологии. Владеть: навыками выбора здоровьесберегающих технологий для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-7.2	Планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Умение планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Уметь: планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-8.1	Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Умение анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Знать: факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания. Уметь: анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

УК-8.2	Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.	Владение навыками идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности.	Знать: типы и виды опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности. Владеть: навыками идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-8.3	Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности.	Умение выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности.	Знать: правила техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности. Уметь: выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-9.1	Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения.	Умение ориентироваться в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения.	Знать: правовые принципы и нормы в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения. Уметь: ориентироваться в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
УК-9.2	Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения.	Умение ориентироваться в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения.	Знать: этические нормы поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения. Уметь: ориентироваться в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

4.2.1.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ Средство оценивания
-----------------	--------------------------	-----------------------	---------------------	----------------------------------

ОПК-1.1	Применяет знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук; базовых понятий и основной терминологии.	Владение навыками применения знаний основных положений и концепций в области математических и естественных наук; базовых понятий и основной терминологии.	Знать: основные положения и концепции в области математических и естественных наук; базовые понятия и основные терминологии. Уметь: применять на практике знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук; базовых понятий и основной терминологии.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-1.2	Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты.	Владение навыками осуществления первичного сбора и анализа материала, интерпретации различных математических объектов.	Уметь: осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-1.3	Использует практический опыт решения стандартных математических задач.	Владение навыками использования практического опыта для решения стандартных математических задач.	Уметь: использовать практический опыт решения стандартных математических задач.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-2.1	Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Умение применять знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Знать: основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности. Уметь: применять знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-2.2	Анализирует типовые языки программирования, составляет программы.	Умение анализировать типовые языки программирования, составляет программы.	Уметь: анализировать типовые языки программирования, составляет программы. Владеть: навыками программирования на различных языках.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-2.3	Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых	Умение применять на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов,	Знать: базовые алгоритмы, методы анализа типов коммуникаций и методы интеграции различных типов программного	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной

	алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	обеспечения. Уметь: применять на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	комиссии.
ОПК-3.1	Производит выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Умение производить выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Знать: основные положения, законы и методы естественных наук и математики для решения инженерных задач. Уметь: производить выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-3.2	Применяет для решения инженерных задач положения, законы и методы естественных наук и математики.	Умение применять для решения инженерных задач положения, законы и методы естественных наук и математики.	Знать: законы и методы естественных наук и математики. Уметь: применять для решения инженерных задач положения, законы и методы естественных наук и математики.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-3.3	Решает инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики.	Умение решать инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики.	Уметь: решать инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-4.1	Выбирает основные приемы и методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.	Умение выбирать основные приемы и методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.	Знать: приемы и методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученных результатов. Уметь: выбирать основные приемы и методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-4.2	Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию.	Умение проводить эксперименты и обрабатывает полученную информацию.	Знать: методики проведения экспериментов и обработки полученной информации.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-4.3	Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы.	Умение участвовать в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы.	Уметь: участвовать в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ОПК-5.1	Выбирает способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Умение выбирать способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Знать: способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности. Уметь: выбирать способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-5.2	Применяет методы и способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	Умение применять методы и способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	Уметь: применять методы и способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-5.3	Реализует работы с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Умение реализовать работы с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Уметь: реализовать работы с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-6.1	Осуществляет выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации.	Умение осуществлять выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации.	Знать: современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации. Уметь: осуществлять выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-6.2	Применяет теоретические знания требований нормативной документации на практике.	Умение применять теоретические знания требований нормативной документации на практике.	Знать: требования нормативной документации. Уметь: применять теоретические знания требований нормативной документации на практике.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ОПК-6.3	Разрабатывает текстовую и конструкторско-технологическую документацию.	Умение разрабатывать текстовую и конструкторско-технологическую документацию.	Уметь: разрабатывать текстовую и конструкторско-технологическую документацию.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

4.2.1.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК-1.1	Делает выборку необходимого для решения задачи ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи.	Умение делать выборку необходимого для решения задачи ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи.	Знать: ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи. Уметь: делать выборку необходимого для решения задачи ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-1.2	Производит анализ существующих сетей и систем связи, вносит предложения по улучшению качества работы сетей и систем связи.	Умение производить анализ существующих сетей и систем связи, вносит предложения по улучшению качества работы сетей и систем связи.	Знать: особенности существующих сетей и систем связи, параметры качества работы сетей и систем связи. Уметь: производить анализ существующих сетей и систем связи, вносит предложения по улучшению качества работы сетей и систем связи.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-1.3	Осуществляет развитие сетей и систем связи.	Умение осуществлять развитие сетей и систем связи.	Знать: основные направления развития сетей и систем связи. Уметь: осуществлять развитие сетей и систем связи.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-2.1	Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной	Умение применять знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Знать: основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности. Уметь: применять знания основных положений и концепций в области	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

	безопасности.		программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	
ПК-2.2	Анализирует типовые языки программирования, составляет программы.	Умение анализировать типовые языки программирования на возможность их применения в разработке программы.	Знать: специфику типовых языков программирования. Уметь: анализировать типовые языки программирования на возможность их применения в разработке программы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-2.3	Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	Умение применять на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	Знать: базовые алгоритмы, типы коммуникаций и интеграции различного программного обеспечения. Уметь: применять на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-3.1	Производит выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Умение производить выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Знать: основные положения, законы и методы естественных наук и математики для решения инженерных задач. Уметь: производить выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-3.2	Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций.	Умение проводить полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций.	Знать: перспективные направления развития средств инфокоммуникации. Уметь: проводить полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-3.3	Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы.	Умение использовать и внедрять результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы.	Уметь: использовать и внедрять результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-4.1	Осуществляет выборку методов и средств мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Умение осуществлять выборку методов и средств мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Знать: нормативные документы, регламентирующие работу по проведению измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций. Уметь: осуществлять выборку методов и средств мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-4.2	Применяет на практике методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Умение применять на практике методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Уметь: применять на практике методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-4.3	Организовывает необходимые исследования с учетом средств и методов организации мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций для решения поставленных задач.	Умение организовывать необходимые исследования с учетом средств и методов организации мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций для решения поставленных задач.	Уметь: организовывать необходимые исследования с учетом средств и методов организации мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций для решения поставленных задач.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-5.1	Выбирает способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации,	Умение выбирать способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая	Знать: методы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

	соблюдая требования информационной безопасности.	требования информационной безопасности.	информационной безопасности. Уметь: выбирать способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	
ПК-5.2	Применяет методы и способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	Умение применять методы и способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	Уметь: применять методы и способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-5.3	Реализует работы с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Умение организовать и реализовать работу с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Уметь: организовать и реализовать работу с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-6.1	Анализирует национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для решения поставленных задач.	Умение анализировать национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для решения поставленных задач.	Знать: национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных. Уметь: анализировать национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для решения поставленных задач.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-6.2	Осуществляет подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты.	Умение осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты.	Уметь: осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-6.3	Подготавливает типовые технические проекты и проводит первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на	Умение подготавливать типовые технические проекты и проводить первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные	Уметь: подготавливать типовые технические проекты и проводить первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

	различные инфокоммуникационные объекты в соответствии со стандартами.	объекты в соответствии со стандартами.	объекты в соответствии со стандартами.	
ПК-7.1	Применяет на практике теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Умение применять на практике теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Знать: теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ. Владеть: навыками изучения теоретических основ транспортных сетей и сетей передачи данных.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-7.2	Анализирует возможности развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Умение анализировать возможности развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Знать: основные направления развития транспортных сетей и сетей передачи данных. Уметь: анализировать возможности развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-7.3	Осуществляет развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Умение осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Владеть: навыками осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-8.1	Применяет на практике теоретические знания/основы работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов	Умение применять на практике теоретические знания/основы работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и	Знать: теоретические знания/основы работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи. Владеть: применения на	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

	работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи.	испытания оборудования связи.	практике теоретических знаний/основ работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи.	
ПК-8.2	Анализирует возможности монтажа, настройки, регулировки, тестирования оборудования, отработки режимов работы, контроля проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам.	Умение анализировать возможности монтажа, настройки, регулировки, тестирования оборудования, отработки режимов работы, контроля проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим.	Уметь: анализировать возможности монтажа, настройки, регулировки, тестирования оборудования, отработки режимов работы, контроля проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-8.3	Осуществляет монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытаний оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам.	Умение осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытаний оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам.	Уметь: самостоятельно осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытаний оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-9.1	Применяет на практике знания теоретических основ администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.	Умение применять на практике знания теоретических основ администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.	Знать: теоретических основ администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-9.2	Проводит анализ возможности создания системы администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Умение проводить анализ возможности создания системы администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Уметь: проводить анализ возможности создания системы администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-9.3	Осуществляет самостоятельную работу по администрированию сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Умение осуществлять самостоятельную работу по администрированию сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Уметь: осуществлять администрировать сетевые подсистемы инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-10.1	Применяет на практике знания теоретических основ процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Умение применять на практике знания теоретических основ процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Знать: теоретических основ процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

			системы.	
ПК-10.2	Анализирует возможности осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Умение анализировать возможности осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Уметь: анализировать возможности осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-10.3	Осуществляет на практике администрирование процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Умение осуществлять на практике администрирование процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Уметь: самостоятельно администрировать процесс оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-11.1	Применяет на практике знания теоретических основ администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Умение применять на практике знания теоретических основ администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Знать: теоретических основ администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов). Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-11.2	Анализирует возможности применения администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Умение анализировать возможности применения администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Уметь: анализировать возможности применения администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-11.3	Осуществляет самостоятельно администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Умение самостоятельно осуществлять администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Уметь: самостоятельно администрировать средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-12.1	Применяет на практике знания теоретических основ проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Умение применять на практике знания теоретических основ проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Знать: теоретические основы проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-12.2	Анализирует существующие возможности контроля проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Умение анализировать существующие возможности контроля проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Уметь: анализировать существующие возможности контроля проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-12.3	Осуществляет самостоятельное проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Умение самостоятельно осуществлять проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Уметь: самостоятельно осуществлять проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-13.1	Применяет на практике знания теоретических основ планирования систем передачи данных, систем связи, техническую документацию по организации систем связи.	Умение применять на практике знания теоретических основ планирования систем передачи данных, систем связи, техническую документацию по организации систем связи.	Знать: теоретические основы планирования систем передачи данных, систем связи, техническую документацию по организации систем связи. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ планирования систем передачи данных, систем связи, техническую документацию по	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

			организации систем связи.	
ПК-13.2	Анализирует возможности проведения планирования систем передачи данных.	Умение анализировать возможности проведения планирования систем передачи данных.	Уметь: анализировать возможности проведения планирования систем передачи данных.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-13.3	Осуществляет оптимизацию развития сетей связи.	Умение осуществлять оптимизацию развития сетей связи.	Уметь: осуществлять оптимизацию развития сетей связи.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-14.1	Применяет на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Умение применять на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Знать: теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-14.2	Анализирует возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного	Умение анализировать возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования,	Знать: нормативные документы по организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

	оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования. Владеть: навыками анализа возможностей организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	
ПК-14.3	Осуществляет организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Умение осуществлять организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Уметь: осуществлять организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-15.1	Применяет на практике теоретические знания по проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Умение применять на практике теоретические знания по проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Знать: нормативные документы по проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы. Владеть: навыками применения на практике теоретических знаний по проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-15.2	Анализирует возможность организации регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Умение анализировать возможности организации регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Уметь: анализировать возможности организации регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-15.3	Осуществляет проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Умение осуществлять проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Уметь: самостоятельно проводить регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

4.2.2. Шкала и критерии оценки государственного экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценки
неудовлетворительно	<p>Ответ не соответствует заявленному экзаменационному вопросу, его содержание не раскрыто, теоретические знания отсутствуют.</p> <p>Студент не демонстрирует наличие сформированных компетенций</p> <ul style="list-style-type: none"> Не демонстрирует умение показать сформированность компетенций вопроса государственного экзамена в ответе. Не демонстрирует знания в области вопросов билета государственного экзамена. Не демонстрирует опыт использования полученных знаний из теоретической работы и практической.
удовлетворительно	<p>Не в полном объеме ответил на заданные вопросы. Обнаружил неполные знания теоретических основ, допускал существенные неточности в изложении, не всегда корректно употреблял терминологию. Ответ слабо структурирован, не аргументирован, практически не иллюстрирован ссылками на исследования, не содержит собственных наблюдений и примеров.</p> <p>Соответствует критериям в рамках одного билета в частичном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> Демонстрирует фрагментарный опыт использования теоретических и практических знаний. Демонстрирует частично сформированное умение показать сформированность компетенций вопроса государственного экзамена в ответе. Демонстрирует частично сформированное знание в области вопросов билета государственного экзамена.
хорошо	<p>Ответил на заданные вопросы, но при этом имела место неполнота ответа и неточности, которые потребовали дополнительных вопросов и уточнений. Ответ структурирован и в основном аргументирован, в целом последовательно изложен, но слабо иллюстрирован ссылками на исследования и примерами из практики, не содержит собственных выводов.</p> <p>Соответствует критериям в рамках одного билета не в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> Демонстрирует в целом успешный, но содержащий отдельные пробелы опыт использования теоретических и практических знаний.

	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение показать сформированность компетенций вопроса государственного экзамена в ответе. • Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание в области вопросов билета государственного экзамена.
отлично	<p>В полном объеме и точно ответил на заданные вопросы, проявил способность к аналитическому осмыслению практического задания, обнаружил знания теоретических основ и умение связать теорию с практикой, правильно употреблял терминологию. Ответ структурирован и аргументирован, характеризуется логичным, последовательным изложением, иллюстрирован примерами из практики и ссылками на исследования, содержит собственные наблюдения и мнения.</p> <p>Соответствует критериям в рамках одного билета:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирует сформированное умение показать сформированность компетенций вопроса государственного экзамена в ответе. • Демонстрирует сформированное знание в области вопросов билета государственного экзамена. • Демонстрирует успешный опыт использования теоретических и практических знаний.

4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы с помощью государственного экзамена

Государственный экзамен наряду с требованиями к содержанию дисциплин учитывает общие требования к студентам, предусмотренные СУОС+ ВО. К государственному экзамену допускаются студенты, завершившие полный курс по образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании государственной комиссии, состоящих из научно-педагогического персонала ФГАБОУ ВО ПГНИУ и лиц, приглашенных из сторонних организаций. СУОС+ ВО определены требования к 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, которые учтены в настоящей программе государственного экзамена. В соответствии с СУОС+ ВО по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи предусмотрено, что содержание государственного экзамена устанавливает вуз. Предлагаемая структура программы позволяет осуществить комплексный контроль формирования всех компетенций в полном объеме.

В течение двух недель перед проведением государственного экзамена по включенным в программу дисциплинам проводятся консультации.

Структура экзаменационного билета состоит из трех вопросов. Количество билетов определяется исходя из количества вопросов, так, чтобы каждый вопрос попал как минимум в один билет. Ознакомление обучающихся с содержанием экзаменационных билетов запрещается. Студенты обязаны готовиться к экзамену, руководствуясь данной программой. На проведение государственного экзамена выделяется время из расчёта не менее десяти дней для подготовки и сдачи (2 недели). Расписание государственного экзамена утверждается деканом факультета и доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до начала государственной итоговой аттестации.

Ответы студентов на все поставленные вопросы заслушиваются членами государственной экзаменационной комиссии, каждый из которых выставляет частные оценки по отдельным вопросам экзамена и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам. Оценка знаний студента на экзамене выводится по частным оценкам ответов на вопросы билета членов комиссии. В случае равного количества голосов мнение председателя является решающим.

Знания студентов на экзамене, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Члены ГЭК оценивают ответ студента на

государственном экзамене, исходя из продемонстрированных знаний и умений. Ответ студента оценивается по представленным критериям.

5. ВКР

5.1. Общая характеристика ВКР

ВКР является частью итоговой государственной аттестации и представляет собой самостоятельное законченное исследование, написанное лично обучающимся под руководством научного руководителя; демонстрирующее уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Содержание ВКР должно подтверждать сформированность способности обучающегося использовать знания и способы разрешения проблемных ситуаций, полученные применительно к инфокоммуникационным технологиям и системам связи. В ВКР бакалавра должно быть продемонстрировано: умение проводить исследование, анализ, разработку, тестирование, направленное на решение типовых задач в различных научных и научно-практических областях (проверка существующих закономерностей; верификации имеющихся гипотез, фактов применительно к различным группам); владение студентом стандартными методами и методиками исследования, навыками обработки и интерпретации результатов; умение обобщать и анализировать фактический материал.

Тематика и темы ВКР должны быть актуальны в научном и практическом аспектах и соответствовать современному состоянию науки и направлениям исследований кафедры Информационной безопасности и систем связи ПГНИУ.

ВКР должна показывать уровень теоретической подготовки и навыков практического анализа проблем в различных сферах деятельности человека, проведения необходимых расчетов по обоснованию формулируемых выводов и разработки мероприятий совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ОП ВО.

По письменному заявлению предоставляется возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной студентами, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для решения теоретико-эмпирических задач и/или практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности и/или на конкретном объекте профессиональной деятельности (п. 32 приказ N 636 от 29.06.2015). После обсуждения и согласования темы с руководителем студент оформляет техническое задание по ВКР. Техническое задание по ВКР утверждается на заседании комиссии, состоящей из руководителя и двух преподавателей кафедры, в течение месяца с начала учебного года. Окончательный список тем ВКР утверждается на заседании кафедры, на Ученом совете факультета не позднее, чем за 6 месяцев до защиты ВКР.

Срок представления законченной ВКР на кафедру – не менее чем за две недели до даты защиты работы.

ВКР по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи рецензированию не подлежит.

5.2. Руководство и консультирование

Руководитель ВКР студента назначается из числа преподавателей выпускающей кафедры (при необходимости консультант (консультанты)).

В обязанности руководителя ВКР студента входит:

- составление задания на ВКР, в том числе определение плана-графика выполнения ВКР и контроль его выполнения;
- рекомендации по подбору и использованию источников по теме ВКР бакалавра;
- оказание помощи в разработке структуры (плана) ВКР;
- консультирование студента по вопросам выполнения ВКР бакалавра;
- анализ текста ВКР и рекомендации по его доработке;
- оценка степени соответствия ВКР требованиям локальных документов и нормативных актов ФГБОУ ВО ПГНИУ;

- информирование о порядке защиты ВКР бакалавра, в том числе предварительной, о требованиях к студенту;
- консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления и подборе наглядных материалов к защите, включая предварительную защиту;
- составление письменного отзыва о ВКР.

5.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

Объем ВКР бакалавра должен составлять не более 50 страниц текста, не включая страницы с иллюстрациями (рисунками) и приложения (общий объем работы не должен превышать 60-70 страниц, включая приложения).

ВКР должна включать как обязательные части работы:

- * титульный лист,
- * содержание,
- * введение, где определяется актуальность темы работы, формулируются ее цель и задачи, определяются, объект и предмет исследования, указывается теоретико-методологическое обоснование работы (общий обзор использованных источников информации), использованные подходы и методы исследования, приводится структура работы;
- * основная часть работы в виде структурированного по главам и разделам текста, в которых последовательно отображены результаты решаемых исследовательских задач;
- * заключение, содержащее выводы с кратким изложением основных полученных результатов;
- * список использованных источников, который может включать в себя литературные материалы, электронные ресурсы, нормативные документы, фондовые материалы. Рекомендуемый объем используемых источников при написании работы – 30-40 наименований. Обязательным требованием является наличие источников за последние 5 и 10 лет.
- * приложения (при необходимости). В приложение включаются: таблица с исходными данными для статистической обработки, результаты статистических расчетов, если они не представлены в тексте работы, методики исследования, являющиеся адаптацией традиционных методик, разработкой или модификацией автора работы.

Основные элементы структуры ВКР студента должны соответствовать описанным в методических рекомендациях требованиям.

Работа должна быть напечатана на листах А4-го формата. Страница должна иметь поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Текст набирается шрифтом Times New Roman кегль (размер) 14 через 1,5 интервала.

Нумерация страниц проставляется со второй страницы (содержание), номер страницы на титульном листе не ставится. Номер страницы проставляется в правом нижнем углу листа. Страницы приложения нумеруются и включаются в общий объем работы.

Графики, диаграммы, фотографии и другие изображения, содержащиеся в тексте работы, имеют единую нумерацию и обозначаются как рисунки. Таблицы нумеруются отдельно. На все рисунки и таблицы, включенные в основной текст, должны быть ссылки в тексте работы.

Оформление списка использованных источников, включая Интернет-источники, и ссылок на них в тексте бакалаврской работы производится согласно ГОСТ Р 7.0.100–2018 «БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: Общие требования и правила составления».

5.4. Процедура защиты ВКР

ВКР передается на выпускающую кафедру для проведения нормоконтроля и принятия окончательного решения о допуске к защите, как правило, не менее чем за 2

недели до дня ее защиты по расписанию. Электронный вариант ВКР до даты защиты отправляется студентом на адрес электронной почты кафедры, затем размещается в системе ЕТИС.

При наличии отрицательного отзыва руководителя ВКР студент может защищать свою работу, оценку по результатам защиты ВКР выставляет государственная экзаменационная комиссия (далее ГЭК).

Защита ВКР проводится каждым студентом индивидуально, публично на заседаниях ГЭК в соответствии с графиком защит. В процедуре защиты могут принимать участие (задавать вопросы, вступать в дискуссии, давать оценку работе и характеристику студенту) преподаватели, консультанты, представители организаций, на базе которых была выполнена дипломная работа, и другие желающие при условии, что их участие не затрудняет работу ГЭК.

Во время заседания ГЭК по защите ВКР председатель ГЭК обязаны обеспечить на заседании соблюдение порядка государственной итоговой аттестации и защиты ВКР, спокойную доброжелательную обстановку и соблюдение этических норм.

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество выпускника, зачитывает тему работы;
- выпускник докладывает о результатах ВКР;
- выпускник отвечает на заданные по теме ВКР вопросы членов ГЭК и присутствующих лиц;
- председатель ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя (если присутствует научный руководитель, то отзыв зачитывает он сам);
- выпускник отвечает на замечания ГЭК.

Для сообщения по содержанию ВКР студенту отводится не более 10 минут. Перед сообщением для каждого члена ГЭК предоставляется раздаточный материал. При защите студентом могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т. п.), а также могут использоваться технические средства для презентации материалов ВКР. В докладе следует уделить большее внимание эмпирическому исследованию, показав обоснованность сделанных выводов, а также практическую значимость рекомендаций. Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 30 минут.

По окончании защиты ВКР проводится закрытое заседание ГЭК, на котором на основе открытого голосования большинством голосов определяется оценка по каждой работе.

При оценке ВКР также подлежат оцениванию результаты научно-исследовательской и иной деятельности студента (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т. п.), соответствующие тематике выпускной квалификационной работы, распечатанные и приложенные к ВКР.

Оценивание происходит в соответствии с показателями и критериями, представленными в п 5.6.

5.5. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

5.5.1. Показатели и критерии оценки УК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК-1.1	Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников.	Умение осуществлять поиск информации, производить критическую оценку надежности ее источников.	Знать: основы методов поиска информации. Уметь: производить критическую оценку надежности ее источников. Владеть: навыками поиска информации.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-1.2	Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов.	Умение работать с противоречивой информацией из разных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определить варианты устранения пробелов.	Уметь: работать с противоречивой информацией из разных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определить варианты устранения пробелов.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-1.3	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Владение методами анализа проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними.	Владеть: методами анализа проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-2.1	Формулирует задачи, исходя из поставленной цели.	Владение навыками формулировки задачи, исходя из поставленной цели.	Владеть: методами формулировки задачи, исходя из поставленной цели.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-2.2	Оценивает имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач.	Владение навыками оценки имеющихся ресурсов (временных, материальных и пр.) для решения сформулированных задач.	Уметь: оценивать имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-2.3	Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Владение навыками решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать: способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений. Уметь: обосновывать способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

УК-3.1	Решает задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе.	Умение решать задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе.	Уметь: решать задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-3.2	Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон.	Умение разрешать противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректировать работу команды и перераспределять роли с учетом интересов сторон.	Знать: методы разрешения противоречий и конфликтов, возникающих в ходе командной работы. Уметь: разрешать противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректировать работу команды и перераспределять роли с учетом интересов сторон.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-4.1	Осуществляет деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках.	Умение осуществлять деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строить устную и письменную речь на русском и иностранном языках.	Знать: правила русского и иностранного языка. Уметь: осуществлять деловую коммуникацию. Владеть: навыками грамотного и аргументированного построения устной и письменной речи на русском и иностранном языках.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-4.2	Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.	Умение осуществлять перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.	Знать: правила русского и иностранного языка. Владеть: навыками перевода текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-4.3	Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах.	Умение представить результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах.	Уметь: представлять результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-6.1	Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические).	Владение навыками оценки собственных ресурсов (временных, личностных, психологических).	Знать: методы оценки собственных ресурсов (временных, личностных, психологических). Владеть: навыками оценки собственных ресурсов (временных, личностных,	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

			психологических).	
УК-6.2	Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация).	Умение управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация).	Уметь: управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация).	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-7.1	Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.	Владеет навыками выбора здоровьесберегающих технологий для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.	Знать: здоровьесберегающие технологии. Владеть: навыками выбора здоровьесберегающих технологий для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-7.2	Планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Умение планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Уметь: планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

5.5.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК-1.1	Применяет знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук; базовых понятий и основной терминологии.	Владение навыками применения знаний основных положений и концепций в области математических и естественных наук; базовых понятий и основной терминологии.	Знать: основные положения и концепции в области математических и естественных наук; базовые понятия и основные терминологии. Уметь: применять на практике знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук; базовых понятий и основной терминологии.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-1.2	Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты.	Владение навыками осуществления первичного сбора и анализа материала, интерпретации различных математических объектов.	Уметь: осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

ОПК-1.3	Использует практический опыт решения стандартных математических задач.	Владение навыками использования практического опыта для решения стандартных математических задач.	Уметь: использовать практический опыт решения стандартных математических задач.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-2.1	Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Умение применять знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Знать: основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности. Уметь: применять знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-2.2	Анализирует типовые языки программирования, составляет программы.	Умение анализировать типовые языки программирования, составляет программы.	Уметь: анализировать типовые языки программирования, составляет программы. Владеть: навыками программирования на различных языках.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-2.3	Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	Умение применять на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	Знать: базовые алгоритмы, методы анализа типов коммуникаций и методы интеграции различных типов программного обеспечения. Уметь: применять на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-3.1	Производит выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Умение производить выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Знать: основные положения, законы и методы естественных наук и математики для решения инженерных задач. Уметь: производить выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

ОПК-3.2	Применяет для решения инженерных задач положения, законы и методы естественных наук и математики.	Умение применять для решения инженерных задач положения, законы и методы естественных наук и математики.	Знать: законы и методы естественных наук и математики. Уметь: применять для решения инженерных задач положения, законы и методы естественных наук и математики.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-3.3	Решает инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики.	Умение решать инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики.	Уметь: решать инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-4.1	Выбирает основные приемы и методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.	Умение выбирать основные приемы и методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.	Знать: приемы и методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученных результатов. Уметь: выбирать основные приемы и методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-4.2	Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию.	Умение проводить эксперименты и обрабатывает полученную информацию.	Знать: методики проведения экспериментов и обработки полученной информации.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-4.3	Участвует в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы.	Умение участвовать в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы.	Уметь: участвовать в проведении экспериментальных исследований и обработки результатов работы.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-5.1	Выбирает способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Умение выбирать способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Знать: способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности. Уметь: выбирать способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-5.2	Применяет методы и способы поиска,	Умение применять методы и способы	Уметь: применять методы и способы поиска, получения,	Защита ВКР (содержание

	получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-5.3	Реализует работы с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Умение реализовать работы с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Уметь: реализовать работы с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-6.1	Осуществляет выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации.	Умение осуществлять выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации.	Знать: современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации. Уметь: осуществлять выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-6.2	Применяет теоретические знания требований нормативной документации на практике.	Умение применять теоретические знания требований нормативной документации на практике.	Знать: требования нормативной документации. Уметь: применять теоретические знания требований нормативной документации на практике.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-6.3	Разрабатывает текстовую и конструкторско-технологическую документацию.	Умение разрабатывать текстовую и конструкторско-технологическую документацию.	Уметь: разрабатывать текстовую и конструкторско-технологическую документацию.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

5.5.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК-1.1	Делает выборку необходимого для решения задачи ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях	Умение делать выборку необходимого для решения задачи ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа,	Знать: ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи. Уметь: делать выборку необходимого для решения	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

	и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи.	спутниковых системах связи.	задачи ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи.	
ПК-1.2	Производит анализ существующих сетей и систем связи, вносит предложения по улучшению качества работы сетей и систем связи.	Умение производить анализ существующих сетей и систем связи, вносит предложения по улучшению качества работы сетей и систем связи.	Знать: особенности существующих сетей и систем связи, параметры качества работы сетей и систем связи. Уметь: производить анализ существующих сетей и систем связи, вносит предложения по улучшению качества работы сетей и систем связи.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-1.3	Осуществляет развитие сетей и систем связи.	Умение осуществлять развитие сетей и систем связи.	Знать: основные направления развития сетей и систем связи. Уметь: осуществлять развитие сетей и систем связи.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-2.1	Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Умение применять знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Знать: основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности. Уметь: применять знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-2.2	Анализирует типовые языки программирования, составляет программы.	Умение анализировать типовые языки программирования на возможность их применения в разработке программы.	Знать: специфику типовых языков программирования. Уметь: анализировать типовые языки программирования на возможность их применения в разработке программы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-2.3	Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	Умение применять на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	Знать: базовые алгоритмы, типы коммуникаций и интеграции различного программного обеспечения. Уметь: применять на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-3.1	Производит выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Умение производить выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Знать: основные положения, законы и методы естественных наук и математики для решения инженерных задач. Уметь: производить выборку основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения инженерных задач.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-3.2	Проводит полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций.	Умение проводить полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций.	Знать: перспективные направления развития средств инфокоммуникации. Уметь: проводить полный цикл исследований по созданию новых перспективных средств инфокоммуникаций.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-3.3	Использует и внедряет результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы.	Умение использовать и внедрять результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы.	Уметь: использовать и внедрять результаты теоретических и экспериментальных исследований в инфокоммуникационные системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-4.1	Осуществляет выборку методов и средств мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Умение осуществлять выборку методов и средств мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Знать: нормативные документы, регламентирующие работу по проведению измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций. Уметь: осуществлять выборку методов и средств мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

			обеспечения инфокоммуникаций.	
ПК-4.2	Применяет на практике методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Умение применять на практике методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Уметь: применять на практике методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-4.3	Организовывает необходимые исследования с учетом средств и методов организации мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций для решения поставленных задач.	Умение организовывать необходимые исследования с учетом средств и методов организации мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций для решения поставленных задач.	Уметь: организовывать необходимые исследования с учетом средств и методов организации мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций для решения поставленных задач.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-5.1	Выбирает способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Умение выбирать способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Знать: методы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности. Уметь: выбирать способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-5.2	Применяет методы и способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на	Умение применять методы и способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	Уметь: применять методы и способы поиска, получения, хранения, обработки, анализа и представления информации на практике.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

	практике.			
ПК-5.3	Реализует работы с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Умение организовать и реализовать работу с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Уметь: организовать и реализовать работу с различными типами информации, соблюдая требования информационной безопасности.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-6.1	Анализирует национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для решения поставленных задач.	Умение анализировать национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для решения поставленных задач.	Знать: национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных. Уметь: анализировать национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для решения поставленных задач.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-6.2	Осуществляет подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты.	Умение осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты.	Уметь: осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-6.3	Подготавливает типовые технические проекты и проводит первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты в соответствии со стандартами.	Умение подготавливать типовые технические проекты и проводить первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты в соответствии со стандартами.	Уметь: подготавливать типовые технические проекты и проводить первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты в соответствии со стандартами.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-7.1	Применяет на практике теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и	Умение применять на практике теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Знать: теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ. Владеть: навыками изучения теоретических основ транспортных сетей	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

	сетевых платформ.		и сетей передачи данных.	
ПК-7.2	Анализирует возможности развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Умение анализировать возможности развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Знать: основные направления развития транспортных сетей и сетей передачи данных. Уметь: анализировать возможности развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-7.3	Осуществляет развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Умение осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Владеть: навыками осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-8.1	Применяет на практике теоретические знания/основы работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи.	Умение применять на практике теоретические знания/основы работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи.	Знать: теоретические знания/основы работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи. Владеть: применения на практике теоретических знаний/основ работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-8.2	Анализирует возможности монтажа, настройки, регулировки, тестирования оборудования, отработки режимов работы, контроля проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам.	Умение анализировать возможности монтажа, настройки, регулировки, тестирования оборудования, отработки режимов работы, контроля проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим.	Уметь: анализировать возможности монтажа, настройки, регулировки, тестирования оборудования, отработки режимов работы, контроля проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-8.3	Осуществляет монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытаний оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам.	Умение осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытаний оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам.	Уметь: самостоятельно осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытаний оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-9.1	Применяет на практике знания теоретических основ администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.	Умение применять на практике знания теоретических основ администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.	Знать: теоретических основ администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-9.2	Проводит анализ возможности создания системы администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Умение проводить анализ возможности создания системы администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Уметь: проводить анализ возможности создания системы администрирования сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-9.3	Осуществляет самостоятельную работу по администрированию сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Умение осуществлять самостоятельную работу по администрированию сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Уметь: осуществлять администрировать сетевые подсистемы инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-10.1	Применяет на практике знания теоретических основ процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Умение применять на практике знания теоретических основ процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Знать: теоретических основ процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-10.2	Анализирует возможности осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-	Умение анализировать возможности осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной	Уметь: анализировать возможности осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

	коммуникационной системы.	системы.		
ПК-10.3	Осуществляет на практике администрирование процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Умение осуществлять на практике администрирование процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Уметь: самостоятельно администрировать процесс оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-11.1	Применяет на практике знания теоретических основ администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Умение применять на практике знания теоретических основ администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Знать: теоретических основ администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов). Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-11.2	Анализирует возможности применения администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Умение анализировать возможности применения администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Уметь: анализировать возможности применения администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-11.3	Осуществляет самостоятельно администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Умение самостоятельно осуществлять администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Уметь: самостоятельно администрировать средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов).	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-12.1	Применяет на практике знания теоретических основ проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Умение применять на практике знания теоретических основ проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Знать: теоретические основы проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-12.2	Анализирует существующие возможности контроля проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Умение анализировать существующие возможности контроля проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Уметь: анализировать существующие возможности контроля проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-12.3	Осуществляет самостоятельное проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Умение самостоятельно осуществлять проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Уметь: самостоятельно осуществлять проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-13.1	Применяет на практике знания теоретических основ планирования систем передачи данных, систем связи, техническую документацию по организации систем связи.	Умение применять на практике знания теоретических основ планирования систем передачи данных, систем связи, техническую документацию по организации систем связи.	Знать: теоретические основы планирования систем передачи данных, систем связи, техническую документацию по организации систем связи. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ планирования систем передачи данных, систем связи, техническую документацию по организации систем связи.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-13.2	Анализирует возможности проведения планирования систем передачи данных.	Умение анализировать возможности проведения планирования систем передачи данных.	Уметь: анализировать возможности проведения планирования систем передачи данных.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-13.3	Осуществляет оптимизацию развития сетей связи.	Умение осуществлять оптимизацию развития сетей связи.	Уметь: осуществлять оптимизацию развития сетей связи.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-14.1	Применяет на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Умение применять на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Знать: теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования. Владеть: навыками применения на практике знаний теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-14.2	Анализирует возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Умение анализировать возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Знать: нормативные документы по организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования. Владеть: навыками анализа возможностей организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

			организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	
ПК-14.3	Осуществляет организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Умение осуществлять организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Уметь: осуществлять организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-15.1	Применяет на практике теоретические знания по проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Умение применять на практике теоретические знания по проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Знать: нормативные документы по проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы. Владеть: навыками применения на практике теоретических знаний по проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
ПК-15.2	Анализирует возможность организации регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Умение анализировать возможности организации регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Уметь: анализировать возможности организации регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.

ПК-15.3	Осуществляет проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Умение осуществлять проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Уметь: самостоятельно проводить регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы.	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии.
---------	---	--	---	---

5.5.4. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерии оценки
неудовлетворительно	<p>Работа не соответствует заявленной теме, объекту, предмету исследования, не реализует поставленные цели и не решает указанные задачи, не отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, в отзыве руководителя имеются серьезные критические замечания, оставшиеся без ответа студента.</p> <p>Актуальность темы - не продемонстрировано. Постановка проблемы – нелогично и непоследовательно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна) либо отсутствуют гипотеза/проблема. Анализ литературных источников. В работе отсутствует или приведен поверхностный анализ источников. Рассмотрена одна преобладающая теория или концепция. Не использована иностранная литература. Методология. Не приведены: организация исследования, выборка, методы исследования и математические методы обработки данных. Отсутствуют взаимосвязанные формулировки составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы. Полученные результаты. Полученные результаты обработаны, отсутствуют интерпретация и обсуждение, сделаны неполные выводы. Выводы не соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; не имеют теоретическую и практическую значимость. Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют не все разделы (титальный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура не соответствует заявленной теме, нелогична и непоследовательна. Список литературы по большей части состоит из устаревшей литературы. Присутствуют грубые оформительские ошибки. Не расставлены ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены неверно, не в соответствии с ГОСТ. Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) не раскрывают тему и проделанную работу. Студент не укладывается в отведенное время (7-10 минут). Не отвечает на вопросы комиссии.</p> <p>Студент не демонстрирует наличие сформированных компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не демонстрирует опыт сформированности компетенций, полученных при выполнении выпускной квалификационной работы. • Не демонстрирует грамотную речь, неверно использует риторические средства в тексте, несформированное умение осуществлять профессиональное общение. • Не демонстрирует умение продемонстрировать полученные знания и результаты выполнения выпускной квалификационной работы. • Не демонстрирует знание в области задач выпускной квалификационной работы.
удовлетворительно	<p>Актуальность темы не подкреплена современными социально-экономическими изменениями, тенденциями развития теории и практики современных систем связи. Постановка проблемы – логично, но непоследовательно сформулирована аппаратная</p>

	<p>часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна) Анализ литературных источников. Работа содержит аргументированный анализ теоретических положений, соответствующих тематике и проблематике исследования. Рассмотрена одна преобладающая теория или концепция. Использована иностранная литература. Методология. Приведены, но не обоснованы: организация исследования, выборка, методы исследования и математические методы обработки данных. Нарушена взаимосвязь составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы. Полученные результаты. Полученные результаты обработаны, частично интерпретированы, отсутствует обсуждение, сделаны выводы. Выводы не в полной мере соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; не указана теоретическая и практическая значимость. Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют не все разделы (титульный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит небольшое количество источников за последние 5-10 лет (общий объем небольшой - 10). Присутствуют оформительские недочеты. Частично представлены соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены не в соответствие с ГОСТ. Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) слабо раскрывают тему и проделанную работу. Студент не укладывается в отведенное время (7-10 минут). Отвечает на вопросы, не аргументируя собственную позицию.</p> <p>Соответствует сформированным компетенциям в частичном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирует фрагментарный опыт сформированности компетенций, полученных при выполнении выпускной квалификационной работы. • Демонстрирует грамотную речь, неверно использует риторические средства в тексте, частично сформированное умение осуществлять профессиональное общение. • Демонстрирует частично сформированное умение продемонстрировать полученные знания и результаты выполнения выпускной квалификационной работы. • Демонстрирует частично сформированное знание в области задач выпускной квалификационной работы.
хорошо	<p>Актуальность темы подкреплена современными социально-экономическими изменениями, тенденциями развития теории и практики современной, но не представлены статистические данные. Постановка проблемы – логично и последовательно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна), однако имеются нарушения в их взаимосвязях. Анализ литературных источников. Работа содержит аргументированный анализ теоретических положений, соответствующих тематике и проблематике исследования. Рассмотрены основные теории, концепции, подходы, обоснована авторская позиция. Использована иностранная литература. Методология. Аргументированы: организация исследования, выборка, методы исследования и математические методы обработки данных. Нарушена взаимосвязь составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы. Полученные результаты. Полученные результаты обработаны, проинтерпретированы, не в полной мере обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость. Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют все разделы (титульный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит источники за последние 5-10 лет (минимум 30). Присутствуют незначительные оформительские недочеты. Присутствуют соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены с незначительными отклонениями от ГОСТ. Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Студент укладывается в отведенное время (7-10 минут). Корректно и обосновано отвечает на вопросы комиссии.</p> <p>Соответствует сформированным компетенциям не в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирует в целом успешный, но содержащий отдельные

	<p>пробелы опыт сформированности компетенций, полученных при выполнении выпускной квалификационной работы.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирует грамотную речь, неверно использует риторические средства в тексте, сформированное умение осуществлять профессиональное общение. • Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение продемонстрировать полученные знания и результаты выполнения выпускной квалификационной работы. • Демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области задач выпускной квалификационной работы.
отлично	<p>Актуальность темы подкреплена статистическими данными, современными социально-экономическими изменениями, тенденциями развития теории и практики современных систем связи. Постановка проблемы – логично и обоснованно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна). Анализ литературных источников. Работа содержит аргументированный анализ теоретических положений, соответствующих тематике и проблематике исследования. Охвачен широкий спектр теорий, концепций, подходов, обоснована авторская позиция. Использована иностранная литература. Методология. Аргументированы: организация исследования, выборка, методы исследования и математические методы обработки данных. Имеют взаимосвязанные формулировки составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы.</p> <p>Полученные результаты. Полученные результаты обработаны, проинтерпретированы, обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость. Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют все разделы (титальный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит источники за последние 5-10 лет (минимум 30). Отсутствуют оформительские ошибки. Присутствуют соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены в соответствии с ГОСТ. Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Студент укладывается в отведенное время (7-10 минут). Корректно и обосновано отвечает на все вопросы комиссии.</p> <p>Соответствует сформированным компетенциям:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирует сформированный опыт сформированности компетенций, полученных при выполнении выпускной квалификационной работы. • Демонстрирует грамотную речь, использует риторические средства в тексте, сформированное умение осуществлять профессиональное общение. • Демонстрирует сформированное умение продемонстрировать полученные знания и результаты выполнения выпускной квалификационной работы. • Демонстрирует сформированное знание в области задач выпускной квалификационной работы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

6.1. Список литературы

1. Таненбаум, Э. Компьютерные сети. / Э. Таненбаум. – СПб.: Питер, 2012. – 955с.
2. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов/П. С. Александров.-Санкт-Петербург:Лань,2009, ISBN 978-5-8114-0908-2.-512.-Предм. указ.: с. 505-511
3. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие.-2.-Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М",2016, ISBN 9785160112022.-496.
4. Кострикин А. И. Введение в алгебру. учебник для студентов университетов по специальности "Математика" и "Прикладная математика" Ч. 1.Основы алгебры/А. И. Кострикин.-Москва:Физматлит,2009, ISBN 978-5-94057-452-1.-1.-Предм. указ.: с. 266-271

5. Бочаров П. П., Печинкин А. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Физика", "Прикладная математика и информатика", спец. "Физика", "Прикладная математика"/П. П. Бочаров, А. В. Печинкин.-М.:ФИЗМАТЛИТ,2005, ISBN 5-9221-0633-3.-296.-Библиогр. в конце разд.
6. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. - 12-е изд., перераб. - 2011
7. Колемаев В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов/Колемаев В. А..-Москва:ЮНИТИ-ДАНА,2012, ISBN 5-238-00560-1.-352.
8. Веретенников В. Н. Сборник задач по математике. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной/Веретенников В. Н..-Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет,2011.-340.
9. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник/Л. Д. Кудрявцев.-Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ),2015, ISBN 9785922115858.-444.
10. Ивин А. А. Логика: учебник для студентов вузов/А. А. Ивин.- Москва:Гардарики,2007, ISBN 978-5-8297-0052-2.-352.
11. Морозенко В. В. Дискретная математика: учебное пособие/В. В. Морозенко.- Пермь,2006, ISBN 5-7944-0608-9.-226.-Библиогр.: с. 223-224
12. Балюкевич Э. Л. Дискретная математика: учеб.-практ. пособие / Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф., Романников А.Н. - М.: МЭСИ, 2012.
13. Балюкевич Э.Л. Теория информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балюкевич Э.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10863>.— ЭБС «IPRbooks»
14. Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов:учебник/В. А. Игнатов.- М.:Радио и связь,1991.-280.
15. Тюрин С. Ф., Аляев Ю. А. Дискретная математика: практическая дискретная математика и математическая логика:учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 210440 "Телекоммуникации"/С. Ф. Тюрин , Ю. А. Аляев.-Москва:Финансы и статистика,2010, ISBN 978-5-279-03463-5.-384.- Библиогр.: с. 382
16. Информатика. Основы информатики. Представление и кодирование информации. Часть 1.Учебное пособие.-Волгоград:Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование,2009.Информатика. Основы информатики. Представление и кодирование информации. Часть 1/Сальникова Н. А..-2009.-94, ISBN 978-5-9061-7215-0
17. Информатика. Часть 1.Учебное пособие.-Краснодар:Южный институт менеджмента,2009.Информатика. Часть 1/Метелица Н. Т..-2009.-114, ISBN 5-93926-041-1
18. Информатика. Часть 2.Учебное пособие.-Краснодар:Южный институт менеджмента,2009.Информатика. Часть 2/Метелица Н. Т..-2009.-99, ISBN 5-93926-041-1
19. Аляев Ю. А., Козлов О. А. Алгоритмизация и языки программирования Pascal, C++, Visual Basic: учебно-справочное пособие для курсантов воен. учеб. заведений и училищ, студентов техн. вузов, учащихся спец. классов школ/Ю. А. Аляев, О. А. Козлов.-М.:Финансы и статистика,2007, ISBN 978-5-279-02294-6.-320.-Библиогр.: с. 318-319
20. Королев Л. Н., Миков А. И. Информатика: введение в компьютерные науки: [учебник для вузов]/Л. Н. Королев, А. И. Миков.-Москва:Высшая школа,2012, ISBN 978-5-4372-0020-9.-3661.-Библиогр.: с. 346-347

21. Городняя Л. В. Основы функционального программирования: учебное пособие/Городняя Л. В..-Москва:Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ),2016.-246.
22. Залогова Л. А. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка С#: учеб. пособие/Л. А. Залогова.-Санкт-Петербург:Лань,2018
23. Залогова Л. А. Разработка Паскаль-компилятора: учеб. пособие/Л. А. Залогова.- Москва:БИНОМ. Лаборатория знаний,2007, ISBN 978-5-94774-563-4.-183.- Библиогр.: с. 167
24. Алабужев А. А. Архитектура параллельных ЭВМ:учеб.-метод. пособие/А. А. Алабужев.-Пермь:Перм. гос. ун-т,2007, ISBN 5-7944-0928-2.-89.-Библиогр.: с. 79
25. Болдырихин О. В. Гарвардская RISC-архитектура в микроконтроллерах AVR. Средства ввода-вывода, хранения и обработки цифровой и аналоговой информации в микроконтроллерах AVR для построения микропроцессорных систем управления:Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Микропроцессорные системы"/Болдырихин О. В..-Липецк:Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ,2013.-39.
26. Операционные системы. Часть 1.Учебное пособие.-Томск:Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,2009.Операционные системы. Часть 1/Гриценко Ю. Б..-2009.-187
27. Операционные системы. Часть 2.Учебное пособие.-Томск:Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,2009.Операционные системы. Часть 2/Гриценко Ю. Б..-2009.-230
28. Алексеев В.А. Основы проектирования и реализации баз данных [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Базы данных»/ Алексеев В.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 26 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55122>
29. Богданова А. Л. Базы данных. Теория и практика применения:Учебное пособие/Богданова А. Л..-Химки:Российская международная академия туризма,2010.-125.
30. Карпов А. С. Теоретические основы и практические подходы построения распределенных вычислительных систем:Учебно-методическое пособие/Карпов А. С..-Москва:Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства,2012, ISBN 978-5-98427-047-2.-48.
31. Лядова Л. Н.,Мызникова Б. И.,Фролова Н. В. Основы информатики и информационных технологий:учеб. пособие для студентов экон. специальностей/Л. Н. Лядова, Б. И. Мызникова, Н. В. Фролова.-Пермь:Перм. гос. ун-т,2007, ISBN 5-7944-1007-8.-311.
32. Грекул В. И. Проектирование информационных систем:учебное пособие/Грекул В. И..-Москва:Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ),2008, ISBN 5-9556-0033-7.-486.
33. Дацун Н. Н.Моделирование информационных систем. Указания к выполнению лабораторных работ и проведению практических занятий.учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Прикладная математика и информатика", "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" и специальности "Компьютерная безопасность" Ч. 1/Н. Н. Дацун ; М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3283-1.-Библиогр.: с. 101-102
34. Голиков А. М. Основы информационной безопасности:Учебное пособие/Голиков А. М..-Томск:Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,2007, ISBN 978-5-868889-467-1.-288.
35. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.— Электрон.

- текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 334 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151>.— ЭБС «IPRbooks»
36. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров/А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря.-Москва:Юрайт,2012, ISBN 978-5-9916-1454-2.-820.-Библиогр.: с. 815-820
 37. Винокуров В. М. Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие/Винокуров В. М..-Томск:Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,2012, ISBN 5-86889-215-1.-304.
 38. Голиков А. М. Сети и системы радиосвязи и средства их информационной защиты: Учебное пособие/Голиков А. М..-Томск:Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,2007, ISBN 978-5-86889-393-3.-392.
 39. Денисов В. П. Радиотехнические системы: Учебное пособие/Денисов В. П..-Томск:Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,2012.-335.
 40. Нефедов Е. И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства: учебное пособие для вузов/Е. И. Нефедов.-Москва:Академия,2010, ISBN 978-5-7695-6460-4.-3164.-Библиогр.: с. 307-314
 41. Раннев Г. Г. Измерительные информационные системы: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Информационно-измерительная техника и технология"/Г. Г. Раннев.-Москва:Академия,2010, ISBN 978-5-7695-5979-2.-332.-Библиогр.: с. 324
 42. Кловский Д. Д. Теория передачи сигналов: учебник для электротехн. ин-тов связи/Д. Д. Кловский.-М.:Связь,1973.-376.-Библиогр.: с. 369-371 (62 назв.)
 43. Системы и сети передачи информации. Часть 1. Системы передачи информации. Учебное пособие.-Санкт-Петербург:Российский государственный гидрометеорологический университет,2008.Системы и сети передачи информации. Часть 1. Системы передачи информации/Чернецова Е. А..-2008.-204, ISBN 978-5-86813-204-9
 44. Гаврилов Л. П. Основы электронной коммерции и бизнеса: Учебное пособие/Гаврилов Л. П..-Москва:СОЛОН-ПРЕСС,2009, ISBN 978-5-91359-065-7.-592.
 45. Черняк В. З. Бизнес-планирование: Учебное пособие/Черняк В. З..-Москва:ЮНИТИ-ДАНА,2012, ISBN 978-5-238-01812-6.-591.
 46. Берлин А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства: Учебное пособие/Берлин А. Н..-Москва:БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ),2016, ISBN 978-5-94774-896-3.-320.
 47. Винокуров В. М. Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие/Винокуров В. М..-Томск:Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,2012, ISBN 5-86889-215-1.-304.
 48. Байдачный С. С. NET Framework 2.0. Секреты создания Windows-приложений: учебное пособие/Байдачный С. С..-Москва:СОЛОН-ПРЕСС,2008, ISBN 5-98003-245-2.-520.
 49. Власов Ю. В. Администрирование сетей на платформе MS Windows Server: Учебное пособие/Власов Ю. В..-Москва:БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ),2016, ISBN 978-5-94774-858-1.-384.
 50. Грабауров Владимир Александрович Информационные технологии для менеджеров/Владимир Александрович Грабауров.-М.:Финансы и статистика,2001, ISBN 5-279-02299-3.-368.
 51. Храмцов П. Б. Основы Web-технологий: Учебное пособие/Храмцов П. Б..-Москва:БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ),2007, ISBN 978-5-9556-0100-7.-374.
 52. Сети следующего поколения NGN/под ред. А. В. Рослякова.-Москва:Эко-Трендз,2008, ISBN 978-5-88405-082-2.-420.-Библиогр.: с. 400-420

53. Чекмарев Ю. В. Локальные вычислительные сети: Учебное пособие/Чекмарев Ю. В..-Москва: ДМК Пресс, 2009, ISBN 978-5-94074-460-3.-200.

6.2. Базы данных и информационно справочные системы

При освоении дисциплины студентам рекомендуется обращаться к электронным ресурсам, доступ к которым предоставляется ПГНИУ, а также к ресурсам свободного доступа.

При изучении тем, подготовке к занятиям, самостоятельной работе и текущему контролю студенты могут обратиться к различным электронным источникам: электронные библиотечные системы, электронные ресурсы удаленного доступа (на иностранных языках), информационно-справочные системы, а также ресурсы свободного доступа.

Доступ к электронным источникам обеспечивается через научную библиотеку ПГНИУ и сеть университета, доступ к ресурсам свободного доступа обеспечивается через университетскую или личную, домашнюю сеть.

Электронные библиотечные системы

Электронная библиотека ПГНИУ: <https://elis.psu.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks): <http://www.iprbookshop.ru>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru>

Национальная электронная библиотека (НЭБ): <https://rusneb.ru>

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронные ресурсы удаленного доступа (на иностранных языках)

Web of Science: Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах: <http://webofknowledge.com>

Реферативная база данных: <https://www.scopus.com>

Издательство John Wiley & Sons, Inc.: <http://onlinelibrary.wiley.com/Oxford University Press:>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru>

Антиплагиат. Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников: <https://www.antiplagiat.ru/>

Ресурсы свободного доступа

Журнал «Сети и системы связи»: <http://ccc.ru>

Издательство «Открытые системы»: <https://www.osp.ru>

Научный журнал «Информационные технологии и телекоммуникации»: <http://itt.sut.ru>

7. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническая база государственной итоговой аттестации обеспечивается наличием:

а) зданий и помещений, находящихся у ПГНИУ на правах оперативного управления, аренды, оформленных в соответствии с действующими требованиями, где осуществляется индивидуальная аудиторная подготовка студентов по данной дисциплине. Обеспеченность одного обучающегося приведенного к очной форме обучения, общими учебными площадями, соответствует нормативным критериям;

б) фондов и структурных подразделений Научной библиотеки ПГНИУ (для подготовки к занятиям), в т.ч. читальный зал библиотеки ПГНИУ;

в) персональных компьютеров преподавателей и студентов, другой компьютерной техники ПГНИУ, необходимой для выполнения самостоятельной работы, а также организации работы в аудитории;

- г) мультимедиа-оборудования для презентации результатов научно-исследовательской работы студентов, демонстрации слайд-презентаций во время доклада;
- д) телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОП и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности.

Перечень необходимых средств, используемых для проведения государственной итоговой аттестации: аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, мультимедийное оборудование, доска.

Перечень используемых информационных технологий: офисное программное обеспечение Microsoft Office (Word, Excel, Power Point). Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет-ресурсы.