

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
<i>1151254</i>	<i>Государственная итоговая аттестация</i>

Оценочные материалы по итоговой (государственной итоговой) аттестации составлены авторами:

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мительман Юрий Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций
2	Саблина Наталья Григорьевна		ст. преподаватель	ДРиС

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов освоения образовательной программы – компетенций

Таблица 1.

№ п/п	Перечень государственных аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах	Форма итоговой промежуточной аттестации по ГИА
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1	Экзамен
2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	14	Экзамен

## 2. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для государственных аттестационных испытаний применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания учебных достижений студентов по образовательной программе на соответствие указанным в табл.2 результатам освоения образовательной программы – компетенциям.

Таблица 2

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений обучающихся на соответствие компетенциям
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения по компетенциям на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

2.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении государственных аттестационных испытаний) используется универсальная шкала.

Таблица 3

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (индикаторов) по компетенциям</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Все результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты в полном объеме, замечаний нет, компетенция сформирована	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения по компетенции не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения по компетенции не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

**3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТоговым (ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИТоговым) АТТЕСТАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

**3.1. Перечень вопросов для подготовки к сдаче государственного экзамена**

1. Современные методы расчёта и анализа линейных цепей во временной и частотной областях: содержание методов и их реализация, характеристика применяемого математического аппарата.
2. Основы теории четырёхполюсников и её приложения к расчёту и анализу линейных цепей и систем с сосредоточенными и распределёнными параметрами.
3. Распределённые цепи: обоснование и разработка моделей цепей в приближении Кирхгофа, качественное и количественное описание физических процессов в распределённых цепях, примеры применения распределённых цепей в радиотехнических и связанных устройствах и системах. Аппарат и методы расчёта и анализа распределённых цепей.
4. Синтез четырёхполюсников: методы синтеза и их содержание, синтез неминимально-фазовых цепей, синтез фильтров и их анализ
5. Содержание и методы анализа нелинейных резистивных цепей при гармоническом воздействии, анализ нелинейных резистивных: цепей при внешних воздействиях общего вида (полигармоническое колебание, периодическое воздействие сложной формы).
6. Алгоритмы, методы и общая характеристика пакетов прикладных программ автоматизированного расчёта и анализа радиотехнических цепей.
7. Основы теории и практические применения дискретных представлений сигналов в произвольном ортогональном базисе. Обобщённый спектральный анализ.
8. Преобразование Фурье и его свойства. Применение к анализу линейных непрерывных цепей.
9. Преобразование Лапласа и его свойства. Приложение к анализу линейных непрерывных цепей.
10. Аналитический сигнал, его характеристики, практическая ценность моделей аналитического сигнала.
11. Сигналы с амплитудной и родственными видами модуляции. Структура спектра, спектральные диаграммы, энергетические соотношения между несущими и боковыми составляющими
12. Сигналы с угловой модуляцией. Спектр при тональной модуляции, его техническая ширина. Особенности спектра при малых индексах модуляции.
13. Прохождение детерминированного сигнала через линейную цепь. Временные и частотные соотношения. Линейные и нелинейные искажения сигнала и законов его модуляции.
14. Случайный процесс и его характеристики. Одномерная и многомерная плотность распределения вероятностей. Моментные функции. Стационарный случайный процесс, особенности его характеристик, эргодическое свойство, его практическое значение. Примеры.

15. Прохождение случайного процесса через линейную цепь: преобразование закона распределения. Характер закона распределения при прохождении широкополосного случайного процесса через инерционную линейную цепь.
16. Прохождение случайного процесса через линейную цепь: преобразование функции корреляции, спектра. Взаимная корреляция процессов на входе и выходе цепи. Примеры.
17. Модель сигнала в виде узкополосного случайного процесса: квадратурные составляющие, АКФ процесса, низкочастотные эквиваленты узкополосного случайного процесса, их функции корреляции и спектры.
18. Огибающая и фаза узкополосного случайного процесса, их статистические характеристики.
19. Преобразование закона распределения случайного процесса в нелинейных безынерционных цепях. Типовые преобразования: перемножитель, устройство возведения в степень.
20. Преобразование энергетического спектра и АКФ случайного процесса нелинейным безынерционным устройством. Прямые и не прямые методы определения корреляционных функций процесса на выходе нелинейного преобразователя.
21. Формирование колебаний с АМ и ЧМ, анализ качества формируемых колебаний, линейность преобразования сообщения в сигнал, уровень внеполосных излучений.
22. Детектирование модулированных сигналов: основы построения амплитудных детекторов, качество детектирования, эффект подавления "слабых" сигналов в процессе детектирования.
23. Детектирование фазомодулированных сигналов: балансный фазовый детектор, его характеристики при разных отношениях амплитуд сигнального и опорного колебаний.
24. Детектирование сигналов с частотной модуляцией. Преобразование ЧМ сигналов в сигналы с дополнительной амплитудной и фазовой модуляцией.
25. Сложные (широкополосные) сигналы. База сигнала, классификация сложных сигналов, примеры. Обработка, сжатие сигналов.
26. Задача выделения сигнала из смеси с шумом, понятие и критерии оптимальной фильтрации; согласованная фильтрация и согласованные фильтры. "Сжатие" сигналов.
27. Цифровая обработка сигналов: связь между аналоговыми, дискретными и цифровыми сигналами. Математическая модель дискретного сигнала. Спектр дискретного сигнала. Эффект наложения. Теорема отсчётов.
28. Дискретное во времени преобразование Фурье. Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Взаимосвязь ДПФ и интегрального преобразования Фурье. Свойства ДПФ. Применение ДПФ для вычисления дискретной свёртки.
29. Линейные цифровые фильтры. Способы описания и классификация. Функциональные схемы и формы реализации (прямая, каноническая, каскадная). ЦФ с КИХ и БИХ.

30. Общая структурная схема системы передачи информации. Основная терминология, назначение основных устройств.
31. Системы передачи информации с частотным уплотнением каналов. Структурная схема системы. Области применения, устройства уплотнения и разделения каналов, выбор параметров сигналов и устройств. Источники искажений.
32. Системы с временным уплотнением каналов. Структурная схема, устройства уплотнения и разделения каналов. Синхронизация в системах с ВРК.
33. Современные микроконтроллеры. Определения микроконтроллера и микропроцессора. Классификация. Основные характеристики. Гарвардская архитектура. Числовой процессор. Адресный процессор. Процессор ввода-вывода. Периферийные устройства. Регистры специальных функций. Классификация регистров специальных функций.
34. Современные микроконтроллеры. Средства контроля и безопасности. Способы повышения производительности. Тенденции в развитии микроконтроллеров.
35. Программные средства отладки современных микроконтроллеров и микропроцессоров. Этапы разработки программ. Языки программирования. Модульный принцип программирования. Отладка и защита программного обеспечения.
36. Комбинационные и последовательные типовые логические узлы цифровых устройств. Принцип логического проектирования. Основные схемы триггеров, регистров, сумматоров, компараторов, счётчиков и т.п.
37. Операционные усилители. Основные показатели и характеристики, способы включения операционных усилителей: схемы, параметры, характеристики. Аналоговые устройства на операционных усилителях с частотно-зависимой обратной связью: интеграторы и дифференциаторы. Активный фильтр на операционных усилителях
38. Функциональные преобразователи на операционных усилителях с нелинейной обратной связью. Аналоговые перемножители сигналов. Устройства преобразования аналоговых сигналов.
39. Генераторы и формирователи прямоугольных импульсов. Принцип построения, основные типовые схемы на цифровых, логических элементах. Анализ основных технических характеристик, особенности применения в цифровых устройствах.
40. Функциональные устройства радиоэлектронных систем: селекторы импульсов, устройства управляемой задержки, АЦП и ЦАП. Принципы построения, основные типовые схемы
41. Структурная схема системы передачи данных. Каналы связи в системах передачи данных. Семиуровневая модель OSI.
42. Методы многостанционного доступа в системах наземной подвижной радиосвязи
43. Системы цифровой конвенциональной радиосвязи стандарта DMR.
44. Основные характеристики радиоканала в системах подвижной радиосвязи.

45. Оценка качества передачи речевого сигнала по системам мобильной радиосвязи
46. Модуляция сигналов в цифровых системах мобильной радиосвязи.
47. Помехоустойчивое кодирование в системах мобильной радиосвязи
48. Основы систем наземной подвижной радиосвязи с сотовой структурой (ССПС). Их классификация.
49. Компенсация искажений сигналов на трассе распространения
50. Принципы преобразования речевого сигнала в цифровой поток. Вокодеры
51. Информационная безопасность в ССПС.
52. Особенности распространения радиоволн в спутниковом радиоканале.
53. Принципы построения спутниковых систем связи (ССС). Виды СССР. Структура орбитальной группировки.
54. Зоны радиовидимости ИСЗ. Расчет границ зон радиовидимости по координатам подспутниковой точки.
55. Трассы полета ИСЗ. Расчет трассы полета для круговых и эллиптических орбит. Особенности трасс полета. Синхронные и солнечно-синхронные орбиты. Условия их обеспечения
56. Особенности антенн ЗССС, общие требования к ним. Типы антенн, используемых в ЗССС, их сравнительная характеристика.
57. Анализ характеристик опорно-поворотных устройств (ОПУ) на примере азимутально-угломестного ОПУ. Зависимости угловых координат и скоростей ИСЗ от времени для круговых орбит.
58. Дисперсия оптического сигнала в волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС). Виды дисперсий. Расчет суммарной дисперсии оптического сигнала в ВОЛС. Расчет полосы пропускания ВОЛС. Проектирование высокоскоростных протяженных ВОЛС с использованием методов компенсации дисперсии.
59. Повторители и оптические усилители, используемые в системах связи оптического диапазона. Достоинства и недостатки. Классификация оптических усилителей (ОУ). Принцип работы основных видов усилителей. Технические характеристики, области применения. Примеры использования ОУ в магистральных волоконно-оптических линиях связи, в том числе на основе технологии волнового мультиплексирования. Пример расчета протяженной ВОЛС с использованием ОУ. Проектирование пассивных оптических сетей с использованием ОУ.
60. Приемные оптоэлектронные модули (ПРОМ), используемые в волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС). Виды фотоприемников, применяемых в ВОЛС. Принципы работы фотоприемников Основные технические характеристики ПРОМ.



### 3.2. Перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Разработка системы технологической радиосвязи на основе стандарта DMR
2. Разработка сети дронов для доставки и оценка радиоканала для связи с ними в условиях городской застройки
3. Разработка системы связи с беспилотным летательным аппаратом
4. Разработка методов защиты каналов связи умного дома от помех и вмешательства
5. Разработка системы передачи информации с использованием дисперсионной манипуляции
6. Разработка системы передачи данных для сети энергетических подстанций
7. Проектирование и расчет цифровой радиорелейной линии связи ФБУ «Администрация «Беломорканал»
8. Проектирование сети связи стандарта 5G в ТРЦ
9. Проектирование и расчет метеорной системы связи для Арктики
10. Проектирование сети связи на предприятии «УралПром» с помощью ИИТ
11. Программный анализатор РЭО на базе SDR приемника
12. Проектирование беспроводного канала передачи данных для внутритрубного диагностического робота
13. Расчет многопролетной цифровой радиорелейной линии связи
14. Разработка контроллера для передачи информации от датчиков КИПиА с использованием протокола LoRaWAN
15. Проектирование MESH-сети на базе контроллеров ESP32
16. Проектирование системы связи между подразделениями газотурбинной электростанции
17. Разработка модуля управления приемо-передатчика для аэрологического вычислительного комплекса
18. Разработка системы синхронизации радиотехнической системы передачи информации на основе оптимального приёмника при действии гауссовских и негауссовских помех
19. Моделирование методов разнесенного приема в среде Matlab. Разработка учебного программного комплекса
20. Проектирование магистральной волоконно-оптической линии связи

21. Проектирование системы навигации внутри помещений

22. Разработка универсального модуля сбора данных и передачи по стандарту NB-IoT