

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Санкт-Петербург  
2023

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

При освоении основной профессиональной образовательной программы 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализация «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта» (далее – ОПОП ВО) для решения профессиональных задач необходимо формирование компетенций, характеризующееся планируемыми результатами обучения.

Государственная итоговая аттестация (далее ГИА) проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП ВО соответствующим требованиям ФГОС ВО и профессиональных стандартов, указанных в п. 1 рабочей программы ГИА.

В ГИА ОПОП ВО входят подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

Результатом государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач в соответствии с выбранными видами деятельности.

В результате освоения ОПОП ВО обучающиеся должны овладеть универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, перечень которых с указанием индикаторов их освоения, приведен разделе 3 общей характеристики ОПОП ВО.

Сформированность компетенции определяется индикаторами освоения компетенции, которые характеризуют приобретенные обучающимся знания, умения и навыки и (или) опыт деятельности.

## **2. Задания необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

Перечень материалов, необходимых для оценки результатов освоения ОПОП, приведен в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1

Код формируемой компетенции	Индикаторы	Перечень материалов, необходимых для оценки результатов освоения ОПОП
УК-1	УК-1.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-1.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-1.2.2	Пояснительная записка к ВКР
	УК-1.3.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-1.3.2	Пояснительная записка к ВКР
УК-2	УК-2.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-2.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-2.3.1	Пояснительная записка к ВКР
УК-3	УК-3.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-3.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-3.3.1	Пояснительная записка к ВКР
УК-4	УК-4.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-4.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-4.3.1	Пояснительная записка к ВКР
УК-5	УК-5.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-5.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-5.3.1	Пояснительная записка к ВКР
УК-6	УК-6.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-6.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-6.3.1	Пояснительная записка к ВКР
УК-7	УК-7.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-7.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-7.3.1	Пояснительная записка к ВКР
УК-8	УК-8.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-8.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-8.2.2	Пояснительная записка к ВКР
	УК-8.3.1	Пояснительная записка к ВКР
УК-9	УК-9.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-9.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-9.3.1	Пояснительная записка к ВКР
УК-10	УК-10.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-10.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	УК-10.3.1	Пояснительная записка к ВКР
ОПК-1	ОПК-1.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-1.1.2	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-1.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-1.2.2	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-1.3.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-1.3.2	Пояснительная записка к ВКР
ОПК-2	ОПК-2.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-2.1.2	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-2.2.1	Пояснительная записка к ВКР
ОПК-3	ОПК-2.3.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-3.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-3.1.2	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-3.2.1.	Пояснительная записка к ВКР
ОПК-4	ОПК-3.3.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-4.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-4.1.2	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-4.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-4.3.1	Пояснительная записка к ВКР
ОПК-5	ОПК-5.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	ОПК-5.2.1	Пояснительная записка к ВКР



	ПК-1.3.6	Пояснительная записка к ВКР Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-1.3.7	Пояснительная записка к ВКР Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-1.3.8	Пояснительная записка к ВКР Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-1.3.9	Пояснительная записка к ВКР Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-1.3.10	Пояснительная записка к ВКР Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
ПК-2	ПК-2.1.1	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.1.2	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.1.3	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.1.4	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.1.5	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.2.1	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.2.2	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.2.3	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.2.4	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.2.5	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.2.6	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.3.1	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.3.2	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.3.3	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.3.4	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.3.5	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.3.6	Пояснительная записка к ВКР
	ПК-2.3.7	Пояснительная записка к ВКР
ПК-3	ПК-3.1.1	Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-3.1.2	Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-3.1.3	Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-3.2.1	Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР Графический материал
	ПК-3.2.2	Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР Графический материал
	ПК-3.2.3	Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР Графический материал
	ПК-3.3.1	Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-3.3.2	Пояснительная записка к ВКР Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-3.3.3	Пояснительная записка к ВКР Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР
	ПК-3.3.4	Пояснительная записка к ВКР Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР

### Материалы для текущего контроля при процедуре ГИА

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе и графические материалы, требования к структуре, содержанию и оформлению которых приведены в Методических указаниях по прохождению государственной итоговой аттестации.

Формирование баллов текущего контроля и оценивание результатов освоения ОПОП ВО (компетенций) в процессе государственной итоговой аттестации производится путем:

- получения положительной внешней рецензии на ВКР;
- получение положительного отзыва основного руководителя ВКР
- подтверждения оригинальности текста ВКР на уровне не менее 85% в системе «АНТИПЛАГАТ.ВУЗ»;
- соответствия представленной к защите ВКР нормативным требованиям, определяемого проведением процедуры нормоконтроля;
- согласования разделов ВКР консультантами и руководителем.

#### **Перечень вопросов, выносимых на защиту ВКР для оценки освоения индикаторов компетенций**

1. Сети стандарта Ethernet. Варианты реализации физического уровня. Формат кадров. Функции повторителя, концентратора, коммутатора.
2. Функции и особенности сетевого уровня ЭМ ВОС. Разновидности протоколов сетевого уровня.
3. Внешняя и внутренняя маршрутизация. Общие сведения о протоколах маршрутизации.
4. Протокол IP. Адресация. Подсети и маски подсетей. Простейшая маршрутизация с одним шлюзом. Связь адресации канального уровня и адресации сетевого уровня.
5. Трансляция сетевых адресов. Статическая и динамическая трансляция адресов. Трансляция порт-адрес.
6. Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Порты. Установление и завершение соединения.
7. Управление потоками в сети ПД-КП. Понятие окна. Механизм управления потоком пакетов с применением N-позиционного окна шириной W пакетов.
8. Управление потоком данных в протоколе TCP. Быстрый и медленный перезапрос пакетов. Принцип медленного старта.
9. Принцип симметричного и асимметричного шифрования. Организация шифрования на транспортном уровне. Цифровые сертификаты.
10. Протоколы трех верхних уровней ЭМ ВОС. Проблемно-ориентированные службы, службы информационного обмена и телематические службы.
11. Протокол DNS. Назначение и принцип работы. Опции протокола.
12. Служба доменных имен. Формат доменных имен. Назначение и архитектура системы. Рекурсивные запросы.
13. Унифицированные идентификаторы ресурсов. Формат записи.
14. Передача электронной почты в сети Internet. Протоколы передачи почты.
15. Протоколы удаленного управления.
16. Понятие гипертекста. Протокол HTTP. Назначение и принцип работы.
17. Централизованная и распределенная передача файлов. Протоколы передачи файлов.
18. Логическая организация внутренних процессов в инфокоммуникационной системе. Переход от модели ИКС к модели ОС.
19. Понятие открытой системы. Уровневая организация открытых систем. Достоинства и недостатки.
20. Модель ЭМ ВОС. Суть стандарта МС № 7498 и Рекомендации X.200 МСЭ-Т. Порядок следования и наименование уровней.
21. Взаимодействие в открытых системах. Межуровневое (вертикальное) взаимодействие. Межсистемное (горизонтальное) взаимодействие.

22. Принцип инкапсуляции (конвертирования) данных в ЭМ ВОС.
23. Перенесение основных понятий и принципов организации открытых систем в сети связи. Понятие открытой информационной сети. Концептуальная модель сети ПД-КП.
24. Построение сетевой модели в виде системы вложенных «черных ящиков». Звеньевые, маршрутные и сетевые «черные ящики».
25. Стек протоколов TCP/IP. Функции уровней. Сравнение с семиуровневой моделью.
26. Особенности физического уровня ЭМ ВОС.
27. Функции и особенности канального уровня. Услуги канального уровня с соединением.
28. Особенности условий работы и характеристики электрических цепей автоматики и связи. Электрическая цепь как модель.
29. Канонические схемы двухполюсников RC, свойства их сопротивлений и проводимостей.
30. Канонические схемы двухполюсников RL, свойства их сопротивлений и проводимостей.
31. Свойства функций входных сопротивлений и проводимостей пассивных двухполюсников. Приемы построения двухполюсных схем по заданным функциям  $Z(p)$ ,  $Y(p)$ .
32. Трехэлементные реактивные двухполюсники (схемы, частотные зависимости  $Z(\omega)$ , определение резонансных частот, понятия и примеры взаимно обратных и эквивалентных двухполюсников). Общие свойства реактивных двухполюсников.
33. Четырехэлементные реактивные двухполюсники. Примеры использования реактивных двухполюсников в устройствах АТ и связи.
34. Электрическая цепь, как четырехполюсник. Уравнения четырехполюсника с  $Z$ -параметрами. Физический смысл параметров. Связь между параметрами в случаях симметричности и обратимости. Схемы замещения.
35. Уравнения четырехполюсника с  $Y$ -параметрами. Физический смысл параметров. Связь между параметрами в случаях симметричности и обратимости. Схемы замещения.
36. Уравнения четырехполюсника с параметрами ABCD. Физический смысл параметров. Связь между параметрами в случаях симметричности и обратимости. Примеры применения четырехполюсных цепей в устройствах АТ.
37. Схема замещения четырехполюсника T, ее матрицы параметров  $Z$  и ABCD.
38. Схема замещения четырехполюсника П, ее матрицы параметров  $Y$  и ABCD.
39. Симметричные схемы замещения T и П, и их параметры передачи.
40. Симметричная мостовая схема, как четырехполюсник.  $Z$ -параметры мостовой схемы.
41. Последовательное и параллельное соединение четырехполюсников. Определение параметров соединения.
42. Цепочное соединение четырехполюсников. Определение параметров соединения.
43. Цепочное соединение четырехполюсников при согласованных нагрузках. Собственные параметры передачи четырехполюсников  $Z_x$  и  $g$ .

44. Единицы измерения затухания. Уровни напряжения, тока и мощности. Связь между уровнями сигнала на входе и выходе тракта передачи сигналов и его затуханием.
45. Электрические фильтры. Классификация. Простейшие частотные электрические фильтры. Условия пропускания и задерживания цепочечных схем.
46. ФНЧ типа К, его электрические характеристики. Определение элементов схемы по заданным параметрам передачи.
47. ФВЧ типа К, его электрические характеристики. Определение элементов схемы по заданным параметрам передачи.
48. Полосно-пропускающий и режекторный фильтры типа К.
49. Влияние потерь в элементах и несогласованности нагрузок на электрические характеристики фильтров.
29. 23. Недостатки фильтров типа К. Звенья фильтров типа  $m$ . Построение комбинированных фильтров.
50. Расчет элементов полувзвешенного фильтра типа  $m$ .
51. Характеристики фильтров типа  $m$  низких частот. Влияние параметра  $m$  на электрические характеристики фильтров.
52. Характеристики фильтров типа  $m$  высоких частот.
53. Мостовые фильтры. Условия пропускания и задерживания мостовых схем. Простейшие мостовые фильтры.
54. Мостовые фильтры с улучшенными характеристиками.
55. Производство и потребление электрической энергии в мировом масштабе. Состояние энергетического комплекса России. Поставщики и потребители электрической энергии на ж.д.т.
56. Источники энергии. Первичные и вторичные источники электрической энергии.
57. Категории электроприемников по надежности электроснабжения. Требования к количеству независимых источников питания.
58. Система электропитания. Гарантированное, негарантированное и бесперебойное электроснабжение. Резервирование (АВР, ДГА, кислотные аккумуляторы).
59. Системы бесперебойного питания постоянного и переменного токов. Основные тенденции построения современных СБП.
60. Централизованная и распределенная топологии системы бесперебойного питания. Достоинства, недостатки.
61. Параметры качества электроэнергии. Неполадки в сети и их влияние на работу устройств автоматики, телемеханики и связи.
62. Системы электропитания постоянного тока. Классификация. Структурные схемы. Режимы работы кислотных аккумуляторов: «Заряд-разряд», «Импульсный подзаряд», «Непрерывный подзаряд». Структурные схемы. Графики токов и напряжений. Характеристики систем.
63. Электропитающая установка постоянного тока. Требования к ЭПУ. Принципы построения. Конструктивы.
64. Электрические характеристики схем выпрямления. Постоянная и переменная составляющие тока и напряжения. Число фаз выпрямления. Частота первой гармоники. Коэффициент пульсации.
65. Типы схем выпрямления и их работа (однофазные однополупериодная, двухполупериодная и мостовая, трехфазные однополупериодная и мостовая). Элементы классификации схем выпрямления.
66. Схемы выпрямления с умножением напряжения.



67. Сглаживающие фильтры. Назначение. Классификация фильтров. Коэффициент фильтрации. Псофометрический коэффициент.
68. Регулирование и стабилизация напряжения и тока. Основные параметры стабилизаторов.
69. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения. Схемы. Принцип действия.
70. Импульсные стабилизаторы напряжения. Принцип действия. Схемы.
71. Преобразователи напряжения и частоты. Принцип действия. Схемы.
72. Источники бесперебойного питания. Схемы. Принцип действия. Особенности ИБП
73. Химические источники тока. Определение. Классификация. Электрические характеристики химических источников тока. ЭДС. Напряжение. Внутреннее сопротивление. Поляризация. Ёмкость. Удельные характеристики. Саморазряд.
74. Гальванические элементы. Основные составные части. Принцип действия. Электродные потенциалы. Пары. Электрохимическая система. Разрядные характеристики.
75. Кислотно-свинцовые аккумуляторы. Конструкция. Процессы, происходящие при заряде (разряде) аккумуляторов. Типы кислотно-свинцовых аккумуляторов. Режимы заряда и разряда
76. Электрические характеристики кислотно-свинцовых аккумуляторов. ЭДС. Напряжение при заряде. Напряжение при разряде. Ёмкость. Отдача. Внутреннее сопротивление. Саморазряд.
77. Щелочные аккумуляторы. Типы аккумуляторов. Электрические характеристики.
78. Малоуходные и герметизированные аккумуляторы. Особенности, достоинства, недостатки
79. Техника безопасности при работе с электрооборудованием
80. Какой документ определяет основные термины и определения по возобновляемым и альтернативным источникам энергии?
81. Какие источники энергии относятся к альтернативным?
82. Какой документ определяет основные прогнозы развития мировой экономики и энергетики?
83. Какую долю в мировом производстве электроэнергии составляет атомная энергетика?
84. Основной недостаток тепловых электростанций?
85. Назовите недостатки ветряных электростанций?
86. Самая первая геотермальная электростанция в России?
87. Что определяют цифры класса защиты генератора IP54?
88. Какой срок необслуживаемой работы обеспечивает вторая степень автоматизации ДГА?
89. В чем преимущество электроустановок с дизельными двигателями ?
90. Как называются инверторы, работающие на сеть, в которой есть другие источники электроэнергии?
91. По каким признакам классифицируются автономные инверторы?
92. В каких инверторах коммутация осуществляется за счет положительной обратной связи в самом инверторе?
93. Какие устройства защиты используют от перенапряжений?
94. Какое устройство применяется для обеспечения электробезопасности людей?
95. Какие основные средства защиты от перегрузок и коротких замыканий?
96. Какое устройство предназначено для ограничения переходных перенапряжений и для отвода импульсов тока?
97. В каком документе представлены требования к автоматическим выключателям для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения?
98. На какие типы делятся автоматические выключатели по току мгновенного расцепления?

99. В каком устройстве осуществляется автоматическое подключение источников электроэнергии к нагрузке при сбое работы или аварии на основном вводе?
100. Цель и содержание измерений в технике связи. Виды измерений, проведение измерений. Измерительные технологии. Этапы их развития.
101. Единицы измерения (дБ, Нп ). Соотношения между ними. Понятие уровня. Уровень мощности, напряжения, тока. Соотношение между уровнем мощности и уровнем напряжения. Абсолютный, относительный, измерительный уровни. Понятие точки ТНОУ. Понятие «единицы передачи».
102. Понятие рабочего затухания и усиления. Измерение рабочего затухания способом по разности уровней.
103. Понятие собственного затухания. Измерение собственного затухания.
104. Понятие вносимого затухания. Измерение вносимого затухания.
105. Понятие переходного затухания. Измерение переходного затухания на ближнем и дальнем концах способами по разности уровней и сравнения.
106. Измерительные генераторы. Маркировка. Структурная схема генератора. Основные параметры генераторов. Генераторы на биениях, генераторы шума, генераторы ПСП. Генераторы прямоугольных импульсов.
107. Нелинейные искажения. Измерение нелинейных искажений (по гармоническим составляющим).
108. Параметры каналов аналоговых систем передачи: остаточное затухание, частотная характеристика остаточного затухания, амплитудная характеристика. Шумы в каналах (психометрический и невзвешенный). Импульсные помехи, кратковременные перерывы, скачки амплитуды и фазы.(Схемы измерения в каналах ТЧ, нормы).
109. Электронно-счётный частотомер.
110. Измерения в ЦСП: тестовые последовательности, контролируемые параметры цифровых каналов. Методы вычисления параметров ошибок в цифровых каналах и трактах. Методы расчета параметров ES, EFS.
111. Понятие о гипотетической модели цифрового тракта. Пересчет параметров гипотетической модели в параметры реальных каналов.
112. Рекомендация G.821 (методика и основные измеряемые параметры). Рекомендация G.826 (методика и основные измеряемые параметры). Рекомендация M.2100 (методика и основные измеряемые параметры).
113. Нормирование параметров цифровых каналов и трактов (Приказ №92).
114. Понятие о джиттере. Методология измерения джиттера по критерию увеличения коэффициента ошибок и по критерию появления ошибок.
115. Измерения в системах PDH (по компонентам, по уровням ЭМВОС: физическому, каналному, сетевому)
116. Измерения в системах SDH. Трёхмерная концепция измерений. Функциональное и стрессовое тестирование MBW, регенераторов.
117. Построение первичной цифровой сети связи железнодорожного транспорта. Транспортная и технологическая сети связи, их назначение и используемое оборудование. Способы повышения надежности сети связи.
118. Цифровые системы передачи, их преимущества перед аналоговыми. Плезиохронные цифровые иерархии (ПЦИ). Европейская, Североамериканская, Японская ПЦИ и их характеристики.

119. Параметры первичной, вторичной, третичной, четверичной ЦСП Европейской ПЦИ.
120. Синхронное и асинхронное объединение цифровых потоков. Согласование скоростей - стаффинг. Двухсторонний, двухкомандный стаффинг.
121. Процессы в оборудовании при положительном и отрицательном стаффинге. Структура временного цикла вторичных ЦСП.
122. Комплект вторичного временного группообразования КВВГ , его функционирование.
123. Схема организации связи с использованием вторичной ЦСП Европейской ПЦИ.
124. Третичные ЦСП. Структура временного цикла.
125. Аппаратура ПЦИ ТЛС-31“Морион”. Структурная схема оконечной станции. Схема организация связи.
126. Аппаратура ПЦИ ТЛС-31“Морион”. Структурная схема промежуточной станции. Схема организация связи.
127. Недостатки систем ПЦИ. Синхронная цифровая иерархия (СЦИ). Предпосылки разработки СЦИ.
128. Синхронное мультиплексирование.
129. Контейнеризация процесса переноса информации. Виртуальные контейнеры, их состав и формирование. Инкапсуляция и сцепка виртуальных контейнеров.
130. Объединение функций контроля, обслуживания и управления в СЦИ.
131. Получение синхронного транспортного модуля СТМ-1. Преобразование при асинхронном способе размещения компонентного потока 2,048 Мбит/с в виртуальном контейнере VC-12.
132. Преобразование при синхронном способе размещения компонентного потока 2,048 Мбит/с в виртуальном контейнере VC-12. Получение синхронного транспортного модуля СТМ-1.
133. Мультиплексоры СЦИ. Мультиплексор ввода/вывода. Регенератор. Мультиплексоры СММ-155. Схема организации связи.
134. Мультиплексоры СЦИ. Сетевой мультиплексор-концентратор СМК-30. Схема организации связи.
135. Мультиплексоры СЦИ. Терминальный мультиплексор. Мультиплексоры МЦП-155. Схема организации связи.
136. Формирование синхронного транспортного модуля СТМ-N. Непосредственное и каскадное мультиплексирование. Конфигурация мультиплексоров СТМ- N. Мультиплексоры СМ-1, СМ-4с, СМ-4, СМ-16с, СМ-16.
137. Формирование синхронного транспортного модуля СТМ-N. Каскадное мультиплексирование. Мультиплексоры СМ-1, СМ-4с, СМ-4, СМ-16с, СМ-22. Топология сетей СЦИ («точка-точка», «линейная цепь», «звезда», «кольцо»).
138. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ. Резервирование в сетях СЦИ. Резервирование участков сети по схемам «1+1», «1:1».
139. Резервирование основных блоков оборудования по схемам «1+1», «N:1». 25. Обход неработоспособного узла. Организация самовосстанавливающихся кольцевых сетей.
140. Основы технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. Линейно-аппаратный цех (ЛАЦ). Размещение оборудования.

141. Организация транзитов и замены каналов в ЛАЦ. Центры технического управления (ЦТУ) и обслуживания (ЦТО).
142. Характеристики каналов ТЧ (остаточное усиление, остаточное затухание, АЧХ, АХ), их измерение и нормы. Причины несоответствия характеристик нормам и мероприятия по их устранению.
143. Характеристики каналов ТЧ (защищенность от шумов квантования, психометрические шумы, внятные переходные влияния), их измерение и нормы. Причины несоответствия характеристик нормам и мероприятия по их устранению.
144. Нормирование параметров цифровых каналов и трактов. Стандарты G.821, G.826, M.2100.
145. Линейный тракт ЦСП. Искажения сигналов, помехи, ошибки. Коэффициент ошибок и его нормирование. Измерение параметров ошибок тестером "Acterna".
146. Причины возникновения джиттера и его влияние на качество принимаемых сигналов.
147. "Диаграмма-глаз" и ее использование при тестировании линейного тракта.
148. Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА). Схема организации ЕСМА на дорожном и магистральном уровне. Маршрутизаторы, коммутаторы и серверы ЕСМА
149. Оборудование технологии мультиплексирования с разделением по длине волны WDM. Назначение, классификация, взаимодействие с технологиями SDH, Ethernet, IP, ATM. Оптические волокна, используемые для WDM. Волновой и частотный планы оптических несущих систем CWDM и DWDM.
150. Одноволоконный вариант организации связи системы CWDM. Транспондеры, лазеры и их основные характеристики. Передающий и приемный оптические модули.
151. Двухволоконный вариант организации связи систем CWDM/ DWDM. Схемы терминального мультиплексора и мультиплексора ввода-вывода.
152. Волновые мультиплексоры и демультимплексоры. Мультиплексоры технологии AWG и 3-D Optics, их сравнительные характеристики.
153. Эрбиевые оптические усилители на примесном волокне EDFA и усилители на фтор-цирконатной основе, их сравнительные характеристики.
154. Использование на сетях связи систем технологии мультиплексирования с разделением по длине волны WDM. Схема организации связи с использованием оборудования DWDM и CWDM.
155. Генераторное оборудование ЦСП и ВОСП. Требования, предъявляемые к генераторному оборудованию.
156. Факторы, влияющие на стабильность частоты задающих генераторов и их учет при разработке и эксплуатации генераторного оборудования.
157. Способы стабилизации частоты задающих генераторов ЦСП и ВОСП. Параметрическая и кварцевая стабилизация, термостатирование.
158. Схемы задающих генераторов с кварцевой стабилизацией частоты.
159. Кодеры и декодеры ЦСП. Принцип кодирования. Характеристики кодера.
160. Упрощенная структурная схема и последовательность работы кодера. Такты кодирования, выбор сегмента и выбор интервала квантования характеристики кодера.
161. Декодер и алгоритм и его работы.
162. Блоки асинхронного сопряжения передачи и приема ЦСП.
163. Структурная схема аппаратуры временного группообразования.

164. Первичные стыки передачи и приема.
165. Передатчик и приемник команд согласования скоростей.
166. Запоминающее устройство и временной детектор.
167. Вторичные стыки передачи и приема.
168. Система синхронизации в ЦСП. Передатчик и приемник синхросигнала.
169. Тактовая сетевая синхронизация. Параметры и режимы синхронизации.
170. Оборудование сети тактовой синхронизации. Первичные эталонные генераторы. Ведомые задающие генераторы.
171. Тактовая синхронизация в сетях ПЦИ и СЦИ. Методы восстановления синхронизации. Приоритеты.
172. Использование сообщений о статусе синхронизации. Схема синхронизации сетевого элемента СЦИ.
173. Организация сетей тактовой синхронизации на примере фрагмента схемы.
174. Особенности организации тактовой сетевой синхронизации на железнодорожном транспорте. Установка ПЭГ и ВЗГ на магистральной цифровой сети связи с учетом ее протяженности.
175. Синхронизация оборудования технологической сети связи.
176. Место СВТС в единой системе электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ).
177. Классификация сетей. Деление СВТС по административному признаку и протяженности.
178. Основные элементы информационного пространства и назначение каждого из них. Взаимодействие ИПИ между собой.
179. Топологическая структура сетей связи. Мнемоническая строчка сети связи.
180. Организационно-техническая структура сети связи.
181. Понятие ПСС и ВСС Наложение нескольких ВСС на одну ПСС. Понятие стандартного и информационного канала.
182. Интеграция ИКС и ТКС.
183. Понятие, структура и взаимодействие сетевого узла (СУз) и сетевой станции (ССт) в рамках ПСС.
184. Структура узла коммутации (УК) и виды соединений, выполняемых им в рамках ВСС.
185. Классификация методов коммутации во вторичных сетях.
186. Реализация функций транспортировки и адресного распределения информационных сигналов техническими средствами сети связи.
187. Сочетание кроссовой и оперативной коммутации в ПСС и ВСС.
188. Необходимость организации множественного доступа для эффективного использования ЭМНС и его разновидности.
189. Принцип частотного разделения каналов (ЧРК) в многоканальных системах.
190. Образование группового сигнала в системах с ЧРК. Структура системы с ЧРК (мультиплексирование).
191. Временное разделение каналов. Преобразование аналогового сигнала в цифровой (дискретизация, квантование, кодирование).
192. Образование группового канала в системах с ВРК. Структура систем передачи с ВРК.
193. Сущность сетевой технологии коммутации сообщений (КС).
194. Сущность сетевой технологии коммутации каналов (КК).

195. Сущность и разновидности сетевой технологии коммутации пакетов (КП).
196. Сравнительная оценка классических сетевых технологий (КС, КК, КП).
197. Общая структура узла коммутации и его реализация для технологии КК, КС и КП.
198. Принципы управления потоками во вторичных сетях. Алгоритм работы системы управления потоками. Ранжирование путей.
199. Понятие плана распределения потоков (ПРП), виды и классификация ПРП.
200. Понятие рельефа. Составление ПРП методом рельефов (графический вариант).
201. Составление ПРП для узла методом рельефов (аналитический вариант).
202. Составление ПРП для узла матричным методом.
203. Система управления сетью. Назначение и структура.
204. Анализ выполнения решения КЗ-3 с пояснением хода решения.
205. Анализ выполнения решения КЗ-4 по составлению ПРП методом рельефов (графический вариант) с подробным пояснением хода решения.
206. Анализ выполнения решения КЗ-4 по составлению ПРП методом рельефов (аналитический вариант) с подробным пояснением хода решения.
207. Анализ выполнения решения КЗ-4 по составлению ПРП матричным методом с подробным пояснением хода решения.
208. Волновой и игровой методы составления ПРП для узла.
209. Реализация ПРП в управляющих устройствах узла коммутации.
210. Сеть ведомственной технологической связи (СВТС) ОАО «РЖД» и ее место в Единой Сети Электросвязи РФ.
211. Транспортный и технологический сегменты сети связи ОАО «РЖД».
212. Понятие первичной сети связи (ПСС) и ее составные части.
213. Вторичные сети связи. Их функция и топология.
214. Методы разделения каналов. Принцип частотного разделения каналов (ЧРК).
215. Преимущества систем с ЧРК.
216. Недостатки систем с ЧРК.
217. Принцип временного разделения каналов (ВРК).
218. Преимущества систем с ВРК.
219. Недостатки систем с ВРК.
220. Преобразование аналогового сигнала в цифровой в системах каналообразования: дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование.
221. Преобразование цифрового сигнала в аналоговый в системах каналообразования.
222. Дискретизация по времени. Амплитудно-импульсная модуляция.
223. Квантование по уровню. Шумы квантования.
224. Кодирование в ЦСП, групповой кодер и его характеристика.
225. Использование индивидуальных кодеков.
226. Структура временного цикла аппаратуры первичного мультиплексирования
227. Сигналы, передаваемые в нулевом канальном интервале.
228. Сигналы, передаваемые в шестнадцатом канальном интервале
229. Первичный поток плездохронной цифровой иерархии Е1 и его характеристики.
230. Структурная схема оборудования первичного мультиплексирования. Процессы, происходящие в тракте передачи
231. Структурная схема оборудования первичного мультиплексирования. Процессы, происходящие в тракте приема.
232. Задающий генератор и выделитель тактовой частоты аппаратуры первичного мультиплексирования.
233. Линейные коды, используемые в аппаратуре ЦСП.

234. Аппаратура ОГМ-30Е “Морион”, ее преимущества и использование на сетях. Структурная схема. Организация связи.
235. Аппаратура выделения и транзита каналов ВТК-12 “Морион”. Назначение, структурная схема и использование на сетях связи.
236. Назначение, структурная схема и использование на сетях связи мультиплексора выделения и транзита каналов МВТК-2 “Новел-ИЛ”.
237. Мультисервисный мультиплексор СМК-30-2 ”Пульсар”. Назначение и использование на сетях. Структурная схема.
238. Аппаратура технологии HDSL, ее назначение, преимущества и использование на сетях. Структурная схема. Фреймеры, применяемые в аппаратуре.
239. Кодирование в аппаратуре технологии HDSL. Использование оборудования HDSL для организации резервирования каналов связи.
240. Назначение, структурная схема и функционирование регенератора цифровых сигналов.
241. Зависимость коэффициента ошибок, возникающих при регенерации, от уровня помех в линейном тракте.
242. Зависимость коэффициента ошибок, возникающих при регенерации, от длины участка.
243. Микропроцессоры с отдельными, общими и изолированными шинами.
244. Фон-Неймановская и гарвардская архитектура.
245. Динамические оперативные запоминающие устройства.
246. Статические оперативные запоминающие устройства.
247. Разновидности постоянных запоминающих устройств.
248. Внешние запоминающие устройства на магнитных, оптических, магнитооптических дисках и магнитной ленте.
249. Способы повышения производительности микропроцессоров.
250. Микропрограммное управление; CISC- и RISC-процессоры.
251. Конвейеризация.
252. Кэш-память.
253. Суперскалярные микропроцессоры.
254. Параллельные и последовательные интерфейсы.
255. Стандартные системные интерфейсы.
256. Взаимодействие микропроцессоров с внешними устройствами.
257. Порты ввода/вывода.
258. Многопроцессорные системы с общей шиной.
259. Многопроцессорные системы с коммутационным полем.
260. Матрицы процессоров.
261. Классификация языков программирования.
262. Классификация языков программирования. Достоинства и недостатки языков высокого и низкого уровня.
263. Язык машинных команд.
264. Язык ассемблера.
265. Структура программного обеспечения управляющих устройств.
266. Прикладное программное обеспечение.
267. Инструментальное и системное программное обеспечение.
268. Однокристалльные микроконтроллеры.
269. Язык спецификаций и описаний SDL.
270. Виды и назначение ОТС, особенности организации.
271. Принципы организации цифровой сети ОТС. Назначение и виды оборудования. Способы организации каналов диспетчерской связи.
272. Принципы образования разговорных трактов в цифровых групповых каналах на основном участке и на ответвлениях.

273. Схемы образования разговорных трактов диспетчерской связи: с мультиплексорами и промежуточными пунктами; с коммутационными станциями и пультами.
274. Принципы установления соединений в сети ОТС-Ц. Примеры установления соединений в цифровой сети при индивидуальном и циркулярном вызовах. Особенности установления соединений при наличии аналогового ответвления.
275. Функциональная схема коммутационной станции (КС) сети ОТС-Ц. Состав и назначение оборудования КС. Виды соединений через коммутационное поле КС.
276. Варианты построения коммутационной станции, состоящей из мультиплексора и устройства коммутации. Организация ОКС в такой станции.
277. Структура цифровых сетей ОТС. Образование и назначение колец разных уровней.
278. Образование кругов диспетчерской связи с применением колец разных уровней. Назначение точки логического разрыва в разговорном тракте.
279. Схема образования разговорных трактов и трактов ОКС в кольцах при нормальной работе и в случае обрыва кольца.
280. Система сигнализации в цифровой сети ОТС. Обмен сигнальными сообщениями при индивидуальном и групповом вызовах.
281. Состав и назначение устройств рабочего места оперативной связи исполнительного и распорядительного типов.
282. Назначение, состав и структурная схема системы ДСС.
283. Функциональная схема блока коммутации и управления типа БКУ-7 ДСС.
284. Структурная схема устройства коммутации (УК) ДСС.
285. Функциональные схемы блока БАК и абонентского комплекта системы ДСС.
286. Коммутационная станция СМК-30: технические характеристики, функциональная схема, варианты исполнения, абонентские модули ОТС.
287. Принципы организации связи совещаний. Построение двухуровневой цифровой сети связи совещаний на основе аппаратуры АСС-Ц. Образование разговорных трактов в сети связи совещаний.
288. Принципы организации технологической связи в интегральной сети с применением пакетной коммутации: виды и назначение технологической связи, структура сети, элементы сети и их назначение.
289. Построение фрагмента интегральной сети технологической связи: сетевые и терминальные устройства, назначения и способы использования этих устройств. Принципы передачи речи в интегральной сети технологической связи.
290. Принципы построения систем ОТС с тональным избирательным вызовом. Системы кодирования.
291. Схема промежуточного пункта ППСЦ и приемника ПТИВ. Диаграммы работы ПТИВ.
292. Применение каналов тональной частоты в сетях ОТС. Схемы образования групповых каналов с помощью систем передачи общего назначения.
293. Назначение и построение переходных устройств шумозаградителей. Функциональная схема и принцип работы шумозаградителей.
294. Назначение и построение переходных устройств. Функциональная схема переходного устройства ПУ-4 и устройства управления голосом.
295. Назначение и структурная схема организации постанционной связи в аналоговой сети ОТС.
296. Назначение и организация межстанционной и перегонной связи.
297. Организация станционной распорядительной связи в аналоговой сети ОТС.
298. Особенности и технические характеристики стандартов сетей мобильной связи GSM-R/TETRA/DMR. Услуги, реализуемые в этих сетях при высокоскоростном движении поездов.



299. Применение систем стандарта DECT при организации диспетчерской, межстанционной и перегонной связи.

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания результатов освоения ОПОП ВО приведены в таблице 3.1 (для оценки ВКР).

Т а б л и ц а 3.1

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	2	3	4	5
1	Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе и графические материалы	Оценка качества ВКР основным руководителем *	Оценка ВКР основным руководителем на «Отлично»	30
			Оценка ВКР основным руководителем на «Хорошо»	20
			Оценка ВКР основным руководителем на «Удовлетворительно»	10
Итого максимальное количество баллов по п. 1				<b>30</b>
2	Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе и графические материалы	Соответствия представленной к защите ВКР нормативным требованиям, определяемого проведением процедуры нормоконтроля	Соответствует *	10
Итого максимальное количество баллов по п. 2				<b>10</b>
3	Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе и графические материалы	Согласования разделов ВКР консультантами	Согласовано **	10
Итого максимальное количество баллов по п. 3				<b>10</b>
4	Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе	Проверка ВКР на антиплагиат в системе «АНТИПЛАГАТ.ВУЗ»	Оригинальность текста пояснительной записки ВКР более 65%	10
Итого максимальное количество баллов по п. 4				<b>10</b>

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
5	Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе и графические материалы	Оценка качества ВКР главным руководителем	Согласовано ***	10
Итого максимальное количество баллов по п. 5				<b>10</b>
<b>ИТОГО</b> максимальное количество баллов				<b>70</b>

Примечания:

\*критерии оценки качества выполненной ВКР руководителем приведены в Методических указаниях по прохождению государственной итоговой аттестации

\*\* для допуска к процедуре защиты ВКР наличие согласования обязательно.

\*\*\* для допуска к процедуре защиты ВКР наличие согласования обязательно.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Процедура оценивания результатов освоения ОПОП ВО при прохождении государственной итоговой аттестации представлена в таблице 4.1 (для оценки ВКР).

#### Формирование рейтинговой оценки выполнения выпускной квалификационной работы

Т а б л и ц а 4.1

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>1. Текущий контроль</b>	Пояснительная записка и графические материалы к выпускной квалификационной работе	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к защите выпускной квалификационной работы > 50 баллов при условии выполнения всех разделов
<b>2. Государственная итоговая аттестация</b>	Защита выпускной квалификационной работы (вопросы к процедуре защиты)	30*	– получены полные ответы на вопросы – 23-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 17-22 баллов; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 10-16 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			раскрыты – 0-9 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Примечания:

\* – итоговое количество баллов определяется как сумма баллов, определенная каждым членом ГЭК, деленная на количество членов ГЭК, присутствовавших на защите ВКР.

Разработчик оценочных средств,  
доцент кафедры «Электрическая  
связь»  
20.03.2023 г.

Т.В.Крючкова