

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

**Б1.В.17 «ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ НА
ЖЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»**

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Санкт-Петербург
2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в п.2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1. Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи		
ПК-1.1.2. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : – устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности стационарных и мобильных систем оперативно-технологической связи	Типовые задачи №№1-5; Отчеты по лабораторным работам №№1-6; Вопросы к экзамену №№1-30
ПК-2 Ремонт объектов железнодорожной электросвязи		
ПК-2.2.2. Умеет читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>умеет</i> : – читать схемы организации и построения систем стационарной и мобильной оперативно-технологической связи	Типовые задачи №№1-5; Отчеты по лабораторным работам №№1-6; Вопросы к экзамену №№1-30

Таблица 2.2

Для заочной формы обучения:

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1. Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи		
ПК-1.1.2. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : – устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности стационарных и мобильных систем оперативно-технологической связи	Типовые задачи №№1-5; Отчеты по лабораторным работам №№3,5,6; Вопросы к экзамену №№1-30 Курсовой проект
ПК-2 Ремонт объектов железнодорожной электросвязи		
ПК-2.2.2. Умеет читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>умеет</i> : – читать схемы организации и построения систем стационарной и мобильной оперативно-технологической связи	Типовые задачи №№1-5; Отчеты по лабораторным работам №№3,5,6; Вопросы к экзамену №№1-30 Курсовой проект

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

1. Типовые задачи № 1-5 (для обучающихся очной формы обучения) / Типовая задача – одна из перечня № 1-5 (для обучающихся заочной формы обучения);
2. Лабораторные работы № 1-6 (для обучающихся очной формы обучения) / Лабораторные работы № 3,5,6 (для обучающихся заочной формы обучения);
3. Курсовой проект;
4. Тест по дисциплине.

Перечень и содержание типовых задач

Типовая задача №1 Изложить принципы нумерации в сети цифровой оперативно-технологической связи (ОТС), присвоить номера абонентским терминалам коммутационных станций на заданном участке.

1. Требуется показать, какие принципы положены в основу построения нумерационного плана в цифровой сети ОТС.

2. Далее студенту предлагается участок железной дороги с находящимися на нем железнодорожными станциями на которых установлены коммутационные системы ОТС.
3. Требуется осуществить пятизначную нумерацию абонентских терминалов этих станций, учитывая, что первые два знака отображают номер кольца нижнего уровня, третий знак – номер станции внутри кольца, а два последних знака – номер абонентского терминала коммутационной станции (КС).

Типовая задача №2. Организовать круг поездной диспетчерской связи с применением колец верхнего и нижнего уровней на заданном участке.

1. На заданном участке железной дороги с наличием нескольких железнодорожных станций разного назначения (Управление, Регион, участковые станции) организовать с применением мультиплексоров STM1 и STM4 одно кольцо верхнего уровня и два-три кольца нижнего уровня потоков E1.
2. На каждой железнодорожной станции установить КС распорядительного, распорядительно-исполнительного и исполнительного типов (КС-Р, КС-РИ и КС-И).
3. Затем построить два-три круга ПДС, разместив терминалы проводной и радио связи поездных диспетчеров (ДНЦ) в Едином диспетчерском центре (ЕДЦУ) и включив их в КС-Р и КС-РИ, а терминалы дежурных по станциям (ДСП) подключить к КС-И на промежуточных станциях.

Типовая задача №3. Построить диаграмму передачи сигнальных сообщений в сети цифровой ОТС при соединении по групповому каналу диспетчера с исполнителями при индивидуальном вызове.

1. Студенту предлагается участок железной дороги с находящимися на нем железнодорожными станциями на которых установлены коммутационные системы ОТС.
2. Далее составляется диаграмма передачи сигнальных сообщений согласно сигнальному протоколу DSS1, передаваемых в процессе осуществления сеанса связи ДНЦ и ДСП (Setup, Alerting, Connect и других).

Типовая задача №4. Осуществить расстановку базовых станций системы мобильной связи стандарта GSM-R/TETRA/DMR на заданном участке.

1. Студенту предлагается конфигурация железнодорожного участка линейной, линейной с ответвлениями или более сложной структуры с наличием нескольких железнодорожных станций.
2. Необходимо осуществить расстановку базовых приемо-передающих станций на соответствующем железнодорожном участке и обосновать выбранный вариант расстановки.

3. Изобразить соответствующие варианту расстановки ячейки мобильной связи, указать размеры ячеек мобильной связи и показать диаграммы направленности рефлекторов антенн базовых станций.

Типовая задача №5. Произвести расчет количества частотных и физических каналов системы мобильной связи стандарта GSM-R/TETRA/DMR на заданном участке.

1. Студенту предлагается конфигурация железнодорожного участка с наличием нескольких железнодорожных станций; на участке расставлены базовые приемо-передающие станции и изображены ячейки мобильной связи с указанием их размеров; указано количество пользователей мобильной связи, находящихся в каждой ячейке сети.
2. Пользуясь методами теории телетрафика по заданному значению удельной абонентской нагрузки и вероятности потерь вызовов рассчитывается количество физических каналов в каждой ячейке сети.

На основании рассчитанного количества физических каналов, зная их число в кадре, соответствующее конкретному стандарту мобильной связи (GSM-R/TETRA/DMR), определяется требуемое число частотных каналов в ячейках сети.

Перечень и содержание лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 – Изучение цифрового промежуточного пункта с избирательным вызовом ППСЦ-ИВ.

1. Назначение промежуточного пункта с избирательным вызовом ППСЦ-ИВ.
2. Какие основные элементы входят в состав промежуточного пункта и каково их назначение?
3. Каковы принципы построения сигнальных кодов СК2/7 и СК2/11?
4. Как, зная групповую вызывную комбинацию, определить возможные индивидуальные и наоборот?
5. Как измерить чувствительность приемника тонального избирательного вызова (ПТИВ)?
6. Как измерить полосу пропускания ПТИВ?
7. Каким способом достигается защита ПТИВ от речевого сигнала?

Лабораторная работа № 2 – Изучение технического обслуживания (ТО) системы ДСС-300.

1. Рабочее место оператора ТО: назначение, применяемые аппаратные и программные средства, выполняемые функции.
2. Состав основного окна программного комплекса, используемого оператором ТО.
3. Выполнение процесса запуска программного комплекса ТО.
4. Процесс проверки состояния каналов связи между двумя коммутационными станциями типа СК-300.

5. Осуществление процесса выбора режима ТО посредством меню «Сервис» и слежение за временем проведения теста.
6. Проведение контроля за работой ряда блоков, входящих в состав СК-300.
7. В процессе тестирования проверка работы оперативного запоминающего устройства, предназначенного для управления речевым запоминающим устройством коммутационного поля станции.

Лабораторная работа № 3 – Изучение процессов установления соединений на сети ОТС-Ц.

1. Построение схемы организации ОТС на базе системы ДСС-300.
2. Как организуются соединения по каналам внутростанционной, межстанционной и перегонной связи сети ОТС?
3. Каков состав оборудования системы ДСС-300?
4. Состав установки электропитания системы ДСС-300.
5. Размещение оборудования системы ДСС-300 в шкафах.
6. Проверка процесса установления соединения и разъединения между абонентами сети ОТС.

Лабораторная работа № 4 – Установка параметров абонентского терминала оперативной связи системы ДСС.

1. Какие параметры имеет абонентский терминал и как осуществляется изменение этих параметров?
2. Для чего служит название абонентского терминала и как осуществляется его изменение?
3. Как осуществляется изменение значения математического номера абонентского терминала?
4. Осуществление задания типа абонентской линии.
5. Осуществление задания разрешенных видов связи и групповых каналов.
6. Осуществление проверки настройки абонентского терминала.

Лабораторная работа № 5 – Изучение системы совещаний в сети аудио-конференцсвязи РЖД.

1. Функциональный состав аппаратуры совещаний типа АСС-Ц-М-ДСС.
2. Состав рабочего места оператора системы связи совещаний и его функциональные возможности.
3. Как осуществляется подготовка и проведение совещания?
4. Настройка параметров каналов связи совещаний.
5. Какая система сигнализации используется при вызове участников совещания по цифровым и аналоговым групповым каналам?
6. Как реализуется распорядительный принцип ведения переговоров между руководителем и участниками совещания?

Лабораторная работа № 6 – Изучение состава оборудования, принципов функционирования, нумерации, сигнализации, аутентификации, дополнительных услуг системы мобильной связи стандарта GSM/GSM-R.

1. Наименование и состав четырех подсистем систем мобильной связи стандартов GSM/GSM-R.

2 Основные технические характеристики системы мобильной связи стандартов GSM/GSM-R.

3 Назначение прямого мобильного номера (MSISDN), внутрисистемного мобильного идентификатора (IMSI), маршрутного мобильного номера (MSRN) в системах стандартов GSM/GSM-R.

4 Назначение и реализация функциональной адресации в системе стандарта GSM-R.

5 Принципы выполнения аутентификации абонента и идентификации оборудования в системах стандартов GSM/GSM-R.

6 Виды дополнительных услуг в системе мобильной связи стандарта GSM-R.

Перечень курсовых проектов

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовой проект по теме: «Проектирование цифровой сети оперативно-технологической связи».

План написания курсового проекта приведен в учебном пособии Лебединский А. К. «Проектирование цифровой сети оперативно-технологической связи» – СПб.: ПГУПС, 201

Тест по дисциплине

1. Для организации вызова исполнителя по аналоговому групповому каналу диспетчерской связи используется сигнальный код:
 - СК 2 из 7;
 - СК 2 из 11;
 - СК 2 из 6;
 - DTMF 2 из 8;
 - QSIG;
2. В ПТИВ для приема избирательного вызова (индивидуального или группового) применяется:
 - 2 электрических фильтра (ЭФ);
 - 3 ЭФ;
 - 4 ЭФ;
 - 1 ЭФ;
3. По групповому принципу в ОТС организуются:
 - диспетчерская связь;
 - межстанционная связь;
 - перегонная связь;

- стационарная распорядительная связь;
4. К диспетчерским видам связи в ОТС относятся:
- ПДС;
 - ЭДС;
 - МЖС;
 - ПГС;
 - СРС;
5. Цифровой пульт оперативной связи включается в коммутационную станцию ОТС с применением интерфейса:
- BRI;
 - PRI;
 - ISDN;
 - V5.2;
 - QSIG;
6. К периферийным устройствам КС относятся:
- линейные комплекты;
 - КП;
 - УУ;
 - ПОС-Ц;
 - мультиплексор.
7. При образовании цифровых сетей ОТС используются структурные схемы с применением колец:
- нижнего уровня;
 - магистрального уровня;
 - дорожного уровня;
 - регионального уровня;
8. Каково обобщенное название сети связи, в состав которой входят каналы таких видов связи, как – ПДС, МЖС, ПГС:
- сеть оперативно-технологической телефонной связи;
 - сеть обще-технологической телефонной связи;
 - сеть оперативно-транспортной телефонной связи;
 - сеть оперативно-технологической телефонной связи общего пользования;
9. Применяемый на железнодорожном транспорте стандарт сети мобильной связи:
- GSM-R;
 - DMR;
 - LTE-R;
 - QSIG;
10. В состав сетевой подсистемы стандарта GSM-R входит:
- MSC;

- HLR;
- BSC;
- BTS;
- MS;

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

Для очной формы обучения 9 семестр/5курс,
для заочной формы обучения 11 семестр/6 курс

1. Виды и назначение ОТС, особенности организации.
2. Принципы организации цифровой сети ОТС. Назначение и виды оборудования. Способы организации каналов диспетчерской связи.
3. Принципы образования разговорных трактов в цифровых групповых каналах на основном участке и на ответвлениях.
4. Схемы образования разговорных трактов диспетчерской связи: с мультиплексорами и промежуточными пунктами; с коммутационными станциями и пультами.
5. 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.
6. Функциональная схема коммутационной станции (КС) сети ОТС-Ц. Состав и назначение оборудования КС. Виды соединений через коммутационное поле КС.
7. Варианты построения коммутационной станции, состоящей из мультиплексора и устройства коммутации. Организация ОКС в такой станции.
8. Структура цифровых сетей ОТС. Образование и назначение колец разных уровней.
9. Образование кругов диспетчерской связи с применением колец разных уровней. Назначение точки логического разрыва в разговорном тракте.
10. Схема образования разговорных трактов и трактов ОКС в кольцах при нормальной работе и в случае обрыва кольца.
11. Система сигнализации в цифровой сети ОТС. Обмен сигнальными сообщениями при индивидуальном и групповом вызовах.
12. Состав и назначение устройств рабочего места оперативной связи исполнительного и распорядительного типов.
13. Назначение, состав и структурная схема системы ДСС.
14. Функциональная схема блока коммутации и управления типа БКУ-7 ДСС.
15. Структурная схема устройства коммутации (УК) ДСС.
16. Функциональные схемы блока БАК и абонентского комплекта системы ДСС.

17. Коммутационная станция СМК-30: технические характеристики, функциональная схема, варианты исполнения, абонентские модули ОТС.
18. Принципы организации связи совещаний. Построение двухуровневой цифровой сети связи совещаний на основе аппаратуры АСС-Ц. Образование разговорных трактов в сети связи совещаний.
19. Принципы организации технологической связи в интегральной сети с применением пакетной коммутации: виды и назначение технологической связи, структура сети, элементы сети и их назначение.
20. Построение фрагмента интегральной сети технологической связи: сетевые и терминальные устройства, назначения и способы использования этих устройств. Принципы передачи речи в интегральной сети технологической связи.
21. Принципы построения систем ОТС с тональным избирательным вызовом. Системы кодирования.
22. Схема промежуточного пункта ППСЦ и приемника ПТИВ. Диаграммы работы ПТИВ.
23. Применение каналов тональной частоты в сетях ОТС. Схемы образования групповых каналов с помощью систем передачи общего назначения.
24. Назначение и построение переходных устройств шумозаградителей. Функциональная схема и принцип работы шумозаградителей.
25. Назначение и построение переходных устройств. Функциональная схема переходного устройства ПУ-4 и устройства управления голосом.
26. Назначение и структурная схема организации постанционной связи в аналоговой сети ОТС.
27. Назначение и организация межстанционной и перегонной связи.
28. Организация станционной распорядительной связи в аналоговой сети ОТС.
29. Особенности и технические характеристики стандартов сетей мобильной связи GSM-R/TETRA/DMR. Услуги, реализуемые в этих сетях при высокоскоростном движении поездов.
30. Применение систем стандарта DECT при организации диспетчерской, межстанционной и перегонной связи.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание 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 лабораторных работ, типовых задач приведены в таблице 3.1 и 3.2.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения 9 семестр/5курс,

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
1	Лабораторная работа № 1-6	Наличие заготовки и соответствие методики выполнения	Присутствует и соответствует	1	
			Отсутствует и не соответствует	0	
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	3	
			Получены частично правильные ответы	1	
			Получены неправильные ответы	0	
		Срок выполнения работы	Выполнение в срок	2	
			Выполнение с опозданием на 1 неделю и более	0	
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	4	
			Выводы носят формальный характер	0	
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу			10
		2	Типовая задача (одна из перечня с 1-5)	Правильность решения задачи	Ответ правильный
Ответ неправильный	0				
Наличие ссылок на нормативные источники	Присутствуют			2	
	Частично присутствуют			1	
	Отсутствуют			0	
Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Соответствуют			2	
	Частично присутствуют			1	
	Не соответствуют			0	
Точность выводов	Выводы носят конкретный характер			1	
	Выводы носят формальный характер			0	
Оформление решения в соответствии с требованиями ГОСТ	Соответствуют			1	
	Не соответствуют			0	
Итого максимальное количество баллов за типовую задачу				10	
ИТОГО максимальное количество баллов			70		

Таблица 3.2

Для заочной формы обучения 11 семестр/6 курс

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа № 3, 5, 6	Наличие заготовки и соответствие методике выполнения	Присутствует и соответствует	2
			Отсутствует и не соответствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	6
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Срок выполнения работы	Выполнение в срок	4
			Выполнение с опозданием на 1 неделю и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	8
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
2	Типовая задача (одна из перечня с 1-5)	Правильность решения задачи	Ответ правильный	2
			Ответ неправильный	0
		Наличие ссылок на нормативные источники	Присутствуют	2
			Частично присутствуют	1
			Отсутствуют	0
		Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Соответствуют	2
			Частично присутствуют	1
			Не соответствуют	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1
			Выводы носят формальный характер	0
		Оформление решения в соответствии с требованиями ГОСТ	Соответствуют	1
			Не соответствуют	0
		Итого максимальное количество баллов за типовую задачу		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта приведены в таблице 3.3.

Т а б л и ц а 3.3

Для очной формы обучения 9 семестр/5курс,
для заочной формы обучения 11 семестр/6 курс

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту (<i>работы</i>)	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	20
			Принятые решения частично обоснованы	10
			Принятые решения не обоснованы	0
		3. Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		4. Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
		Итого максимальное количество баллов по п. 1		
2	Графические материалы	1. Соответствие разработанных чертежей пояснительной записки	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		2. Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ	Соответствует	15
			Не соответствует	0
		3. Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	10
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 2				35
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1, 4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения 9 семестр/5курс,
для заочной формы обучения 11 семестр/6 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости.	Лабораторные работы; Типовая задача; Тест.	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная Аттестация.	Перечень вопросов к экзамену.	30	– получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 21-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета.

Экзаменационный билет содержит два вопроса из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсового проекта

Т а б л и ц а 4.2

Для очной формы обучения 9 семестр/5 курс,
для заочной формы обучения 11 семестр/6 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 4 Допуск к защите курсового проекта > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Защита курсового проекта	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 21-24 баллов; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	<ul style="list-style-type: none"> «Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.) 		

Разработчик оценочных материалов,
доцент кафедры
«Электрическая связь»

«25» марта 2023 г.