

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 19 » ноября 20 20 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ **Направляющие системы связи**  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ **очная**  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ **бакалавриат**  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ **144 (4)**  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи**  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ **Инфокоммуникационные технологии и системы связи (общий  
профиль, СУОС)**  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование знаний в области теории распространения электромагнитной энергии по однопроводным и двухпроводным направляющим системам связи, теории взаимных и внешних влияний и мерам защиты от них.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теории, конструкций и характеристик однопроводных и двух-проводных направляющих систем связи;
- изучение методов расчета и проектирования направляющих систем связи;
- формирование умений выполнять расчеты и измерения параметров направляющих систем связи;
- формирование навыков владения методами и приёмами расчета конструкции направляющих систем связи.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

двухпроводные и однопроводные направляющие системы связи.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1пк-1.1	Знает теорию распространения электромагнитных волн по кабельным направляющим системам связи, теорию взаимных и внешних влияний и методы их расчета.	Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, цифровой обработки сигналов; архитектуру и протоколы транспортных систем связи сетей доступа.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-2пк-1.1	Умеет рассчитывать и конструировать направляющие системы связи.	Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширению имеющихся направлений связи.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.1	ИД-3пк-1.1	Владеет навыками расчета и измерения направляющих систем связи.	Владеет навыками разработки схем организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	20	20	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Параметры передачи направляющих систем связи	10	16	10	34
<p>Введение.</p> <p>Классификация направляющих систем связи .</p> <p>Тема 1. Теория передачи по двухпроводным направляющим системам связи.</p> <p>Вывод основного уравнения передачи. Первичные и вторичные параметры кабелей связи, коэффициент передачи, затухания, фазы, волновое сопротивление линии, скорость распространения электромагнитной волны. Зависимость вторичных параметров от частоты. Падающие, отраженные и стоячие волны. Входное сопротивление линии связи. Рабочее затухание кабельной линии. Линии неоднородные по длине.</p> <p>Тема 2. Симметричные кабели связи.</p> <p>Физическая сущность электромагнитных процессов в симметричных цепях. Определение первичных параметров симметричного кабеля. Вторичные параметры симметричных кабелей. Способы уменьшения затухания симметричной цепи.</p> <p>Тема 3. Коаксиальные кабели связи.</p> <p>Физическая сущность электромагнитных процессов в коаксиальных цепях. Определение первичных параметров коаксиальных кабелей связи.</p> <p>Особенности расчета вторичных параметров коаксиального кабеля связи. Оптимальное соотношение диаметров проводников коаксиальной пары. Конструктивные неоднородности в коаксиальных кабелях связи.</p> <p>Тема 4. Оптические кабели связи.</p> <p>Основные положения. Лучевая теория передачи по световодам. Волновая теория передачи по световодам. Определение и использование нормированной частоты. Затухание в световодах. Дисперсия в световодах. Коэффициент фазы, скорость передачи по световодам. Волновое сопротивление световодов. Конструкция оптических кабелей связи.</p>				
Теория влияний в направляющих системах связи	6	0	10	20
<p>Тема 5. Взаимные влияния между цепями симметричных кабелей связи.</p> <p>Электрические и магнитные связи между цепями симметричных кабелей связи. Первичные и вторичные параметры влияния. Основное уравнение влияния между симметричными кабельными цепями. Способы увеличения переходных затуханий. Защита цепей симметричных кабелей связи от взаимных влияний методом скрутки. Симметрирование кабелей связи.</p> <p>Тема 6. Взаимные влияния между цепями</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
коаксиальных кабелей связи. Особенности электромагнитного влияния между коаксиальными цепями. Сопротивление связи, вторичные параметры влияния. Тема 7. Экранирование кабелей связи. Электромагнитное экранирование кабелей. Теоретические основы экранирования. Типы и виды экранов. Влияние экранов на параметры передачи кабеля. Экранирующий эффект заземленных кабельных оболочек.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	16	20	54
ИТОГО по дисциплине	16	16	20	54

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет первичных и вторичных параметров кабелей связи.
2	Расчет электромагнитных связей и переходного затухания между цепями кабелей связи.
3	Расчет экранирующего действия металлических экранов.

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение параметров кабелей связи на сверхвысоких частотах.
2	Исследование неоднородности волнового сопротивления коаксиальных кабелей связи по длине.
3	Исследование зависимости первичных и вторичных параметров кабелей связи от частоты.
4	Исследование элементов световодного тракта.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Кабели СКС на сетях электросвязи : теория, конструирование, применение / В. Е. Власов [и др.]. - Москва: Эко-Трендз, 2006.	6
2	Основы кабельной техники : учебник для вузов / В. М. Леонов [и др.]. - Москва: Академия, 2006.	79

3	Теория передачи и влияния / В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский. - Москва: , Горячая линия-Телеком, 2011. - (Направляющие системы электросвязи : учебник для вузов : в 2 т.; Т. 1).	20
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Гроднев И. И. Линии связи : учебник для вузов / И. И. Гроднев, С. М. Верник. - Москва: Радио и связь, 1988.	42
2	Ксенофонтов С. Н. Направляющие системы электросвязи: Сборник задач : учебное пособие для вузов / С. Н. Ксенофонтов, Э. Л. Портнов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2004.	9
3	Портнов Э. Л. Оптические кабели связи, их монтаж и измерение : учебное пособие для вузов / Э. Л. Портнов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2018.	1
4	Портнов Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи : учебное пособие для вузов / Э. Л. Портнов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017.	1
5	Проектирование, строительство и техническая эксплуатация / В. А. Андреев [и др.]. - Москва: , Горячая линия-Телеком, 2010. - (Направляющие системы электросвязи : учебник для вузов : в 2 т.; Т. 2).	5
6	Семенов А. Б. Структурированные кабельные системы / А. Б. Семенов, С. К. Стрижаков, И. Р. Сунчелей. - Москва: ДМК, АйТи, 2004.	24
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Кабели и провода : журнал для производителей и потребителей / Кабели и провода. - Москва: Кабели и провода, 1957 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Портнов Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. Москва: Горячая линия-Телеком. 2017. 544 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/111090?category=43739">https://e.lanbook.com/book/111090?category=43739</a>	локальная сеть; свободный доступ



Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Андреев В.А., Портнов Э.Л., Кочановский Л.Н. Направляющие системы электросвя-зи: учебник для вузов. Т. 1: Теория передачи и влияния. – Москва: Горячая линия-Телеком. 2011. 422 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/5112">https://e.lanbook.com/book/5112</a>	локальная сеть; свободный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Измеритель ВМ 560	1
Лабораторная работа	Измеритель неоднородности линий P5-15	1
Лабораторная работа	Лабораторная установка оптическая	1
Лабораторная работа	Установка для исследования линий связи на сверхвысоких частотах	1
Лекция	Проектор	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	ПК	15

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Направляющие системы связи»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки</b>	11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Инфокоммуникационные технологии и системы связи (общий профиль, СУОС)
<b>Квалификация выпускника</b>	Бакалавр
<b>Выпускающая кафедра</b>	«Автоматика и телемеханика»
<b>Форма обучения</b>	Очная

**Курс: 3**

**Семестр: 5**

**Трудоёмкость:**

- кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану (РУП):	144

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 5 семестр

**Пермь 2020**

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, лабораторные работы, выполнение курсового проекта, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и итогового контроля при изучении теоретического материала, сдаче и защиты отчетов по лабораторным и практическим работам, экзамена и защиты курсового проекта. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 Контролируемые результаты обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий	Рубежный			Итоговый
	ТТ	ЗПР	ЗЛР	КР	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>З.1.</b> знать современные конструкции, характеристики, тенденции в развитии направляющих систем связи	ТТ			КР	ТВ
<b>З.2.</b> знать методы расчета направляющих систем связи	ТТ	ЗПР		КР	ТВ
<b>З.3.</b> знать основные закономерности процессов распространения электромагнитной энергии направляющих систем связи	ТТ	ЗПР		КР	ТВ
<b>З.4.</b> знать электромагнитные процессы взаимных влияний и экранирования направляющих систем связи		ЗПР		КР	ТВ
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1.</b> уметь использовать методы расчета направляющих систем связи		ЗПР	ЗЛР		ПВ
<b>У.2.</b> уметь использовать основные закономер-		ЗПР	ЗЛР		ПВ

ности электромагнитных процессов направляющих систем связи при их разработке, изготовлении и эксплуатации					
<b>Приобретенные владения</b>					
<b>В.1.</b> владеть навыками расчета и конструирования направляющих систем связи		ЗПР	ЗЛР		ПВ
<b>В.2.</b> владеть навыками измерения и расчета характеристик направляющих систем связи		ЗПР	ЗЛР		ПВ

*ТТ – текущее тестирование; ЗПР – защита практических работ; ЗЛР – защита лабораторных работ; КР – рубежная контрольная работа по модулю. ТВ(ПВ) – теоретический (практический) вопрос на экзамене.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

## 2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных и практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### 2.2.1. Защита лабораторных и практических работ

Всего запланировано 4 лабораторные и 3 практические работы. Типовые темы лабораторных и практических работ приведены в РПД.

Защита лабораторной или практической работы проводится индивидуально с каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций по лабораторным и практическим работам

Балл за			Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного материала
знания	умения	владения		
5	5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	4	Средний уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

### 2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР 1 по модулю 1 «Параметры передачи направляющих систем связи», вторая КР 2 – по модулю 2 «Теория влияний в направляющих системах связи».

#### Типовые задания КР 1:

1. Основное уравнение однородной двухпроводной цепи.
2. Лучевая теория передачи по световодам.

#### Типовые задания КР 2:

1. Электрические и магнитные связи между симметричными цепями.
2. Экранирование.

Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на контрольной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного модуля
зна-ния	уме-ния		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.</i>

### 2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных и практических работ, защита курсового проекта и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных умений и владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образо-

вательной программы.

### 2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

#### Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Классификация направляющих систем связи.
2. Основное уравнение однородной двухпроводной цепи.
3. Вторичные параметры двух проводных направляющих систем.
4. Свойства неоднородных линий.
5. Физическая сущность электромагнитных процессов в симметричных цепях.
6. Волновая теория передачи по световодам.

#### Типовые комплексные задания для контроля приобретенных умений и владений:

1. Провести расчет первичных и вторичных параметров симметричного кабеля связи.
2. Провести расчет переходных затуханий коаксиального кабеля связи.
3. Провести расчет параметров передачи оптического кабеля связи.

*Полный перечень теоретических вопросов и комплексных заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

### 2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Промежуточная аттестация обучающихся во время экзамена ориентирована на оценку освоения заданных частей компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владениям).

Шкала и критерии оценки результатов обучения для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в таблицах 2.3 и 2.4.

Таблица 2.4. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество непра-</i>



Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
		<i>вильных ответов.</i>

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня умений и владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала, отличные владения навыками полученных знаний и умений при решении профессиональных задач. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения, хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения, удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений, недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

### 3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

#### 3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде экзамена:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Три оценки за ответы на вопросы и задания билета по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности компетенций.
4. Итоговая оценка уровня сформированности компетенций.

По первым 4-м оценкам вычисляется средняя оценка уровня сформированности заявленных компетенций, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине.

### 3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Форма оценочного листа

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения	владения		
5	5	4	5	4,75	Отлично
4	3	3	3	3,25	Удовлетворительно
3	5	4	3	3,75	Хорошо
3	3	3	2	2,75	Неудовлетворительно
3	3	4	2	3,0	Неудовлетворительно

#### Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка  $> 4,5$ .

«Хорошо» – средняя оценка  $> 3,75$  и  $\leq 4,5$ .

«Удовлетворительно» – средняя оценка  $\geq 3,0$  и  $\leq 3,75$  при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка  $< 3,0$  или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Приложение 1. Пример билета для экзамена



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)

11.03.02 «Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи»  
Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи (общий профиль, СУОС)  
Кафедра «Конструирование и технологии  
в электротехнике»  
Дисциплина «Направляющие системы  
связи»

БИЛЕТ № \_\_

1. Основное уравнение однородной двухпроводной цепи
2. Определение первичных параметров симметричной цепи

Составитель \_\_\_\_\_ А.Г. Щербинин  
(подпись)

Заведующая кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Труфанова  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.