

по дисциплине «Основы теории электромагнитных полей и волн»  
Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
2019 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «Основы теории электромагнитных полей и волн»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Екатеринбург 2019

Приложение 1 к рабочей программе

по дисциплине «Основы теории электромагнитных полей и волн»

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге

(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю

Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Минина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «Основы теории электромагнитных полей и волн»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи

квалификация – бакалавр

форма обучения – очная, заочная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Екатеринбург 2019

## 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	ПК-1.5 Умеет проводить сравнительный анализ свойств и характеристик материалов и элементов телекоммуникационных систем для эксплуатации и развития сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	1	

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (1 семестр).

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ПК-1.5 Умеет проводить сравнительный анализ свойств и характеристик материалов и элементов телекоммуникационных систем для эксплуатации и развития сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</b>		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает:</b> – принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; – основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи; – законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи – методы исследования элементарных излучателей; – явления, возникающие на границе раздела сред.	С незначительными ошибками знает основные уравнения, описывающие электромагнитное поле.
	<b>Умеет:</b> – проводить сравнительный анализ свойств и характеристик материалов и элементов телекоммуникационных систем для эксплуатации и развития сетевых платформ, систем и сетей передачи данных; – анализировать структуру электромагнитного поля в различных линиях передачи, включая полые и диэлектрические волноводы, а также волоконно-	Умеет анализировать структуру электромагнитного поля.

	оптические направляющие системы.	
	<b>Владеет:</b> – навыками разработки электрических принципиальных схем устройств связи; – навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой.	Владеет навыками практической работы с современными универсальными пакетами прикладных компьютерных программ, позволяющих производить электродинамический анализ.
Средний уровень	<b>Знает:</b> – принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; – основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи; – законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи – методы исследования элементарных излучателей; – явления, возникающие на границе раздела сред.	Знает основные уравнения, описывающие электромагнитное поле, основы спутниковых технологий и построения сетей связи.
	<b>Умеет:</b> – проводить сравнительный анализ свойств и характеристик материалов и элементов телекоммуникационных систем для эксплуатации и развития сетевых платформ, систем и сетей передачи данных; – анализировать структуру электромагнитного поля в различных линиях передачи, включая полые и диэлектрические волноводы, а также волоконно-оптические направляющие системы.	Умеет анализировать структуру электромагнитного поля, проводить анализ однородных материалов.
	<b>Владеет:</b> – навыками разработки электрических принципиальных схем устройств связи; – навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой.	Владеет навыками практической работы с современными универсальными пакетами прикладных компьютерных программ, позволяющих производить электродинамический анализ, навыками чтения электрических принципиальных схем устройств связи.
Высокий уровень	<b>Знает:</b> – принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; – основы спутниковых технологий,	Знает основные уравнения, описывающие электромагнитное поле, основы спутниковых технологий и построения сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг

	<p>используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи;</p> <p>– законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи</p> <p>– методы исследования элементарных излучателей;</p> <p>– явления, возникающие на границе раздела сред.</p>	<p>связи, стандарты в области качества услуг связи, методы исследования элементарных излучателей, явления, возникающие на границе раздела сред.</p>
	<p><b>Умеет:</b></p> <p>– проводить сравнительный анализ свойств и характеристик материалов и элементов телекоммуникационных систем для эксплуатации и развития сетевых платформ, систем и сетей передачи данных;</p> <p>– анализировать структуру электромагнитного поля в различных линиях передачи, включая полые и диэлектрические волноводы, а также волоконно-оптические направляющие системы.</p>	<p>Умеет анализировать структуру электромагнитного поля в различных линиях передачи, проводить анализ разнородных и слоистых материалов.</p>
	<p><b>Владеет:</b></p> <p>– навыками разработки электрических принципиальных схем устройств связи;</p> <p>– навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой.</p>	<p>Владеет навыками практической работы с современными универсальными пакетами прикладных компьютерных программ, позволяющих производить электродинамический анализ, навыками чтения и самостоятельной разработки электрических принципиальных схем устройств связи.</p>

## 2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Практические работы	Зачёт	ПК-1.5	высокий
Зачет	Зачет	ПК-1.5	средний

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
<b>ПК-1.5 Умеет проводить сравнительный анализ свойств и характеристик материалов и элементов телекоммуникационных систем для эксплуатации и развития сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</b>		
Лекция	Введение	Зачет

	Уравнения Максвелла	Зачет
	Уравнения Максвелла в комплексной форме	Зачет
	Баланс электромагнитной энергии	Зачет
	Граничные условия для уравнений Максвелла.	Зачет
	Плоские однородные электромагнитные волны	Зачет
	Падение плоской однородной электромагнитной волны на границу раздела сред	Зачет
	Электродинамические потенциалы	Зачет
	Принцип перестановочной двойственности в уравнениях Максвелла	Зачет
	Направляемые электромагнитные волны	Зачет
	Прямоугольный волновод	Зачет
	H-волны в прямоугольном волноводе	Зачет
	Круглый волновод	Зачет
	Коаксиальный волновод	Зачет
	Объемные резонаторы	Зачет
	Диэлектрические волноводы	Зачет
	Длинные линии передачи	Зачет
Практическая работа	Расчет параметров плоской электромагнитной волны	Отчет по практической работе
	Нормальное падение плоской электромагнитной волны на границу раздела сред.	Отчет по практической работе
	Волна основного типа в прямоугольном волноводе.	Отчет по практической работе
	Методы согласования линии передачи с нагрузкой. Согласование методом четвертьволнового трансформатора.	Отчет по практической работе
	Методы согласования линии передачи с нагрузкой. Согласование методом параллельного шлейфа.	Отчет по практической работе
Лабораторная работа	Исследование явления полного внутреннего отражения при падении электромагнитной волны на границу раздела сред	Отчет по лабораторной работе
	Исследование электромагнитного поля элементарных излучателей	Отчет по лабораторной работе
	Расчет магнитной индукции в цилиндрическом проводнике.	Отчет по лабораторной работе
	Исследование структуры поля в коаксиальной линии	Отчет по лабораторной работе
	Расчет параметров коаксиального кабеля	Отчет по лабораторной работе
Самостоятельная работа	Подготовка к практической работе №1 Расчет параметров плоской электромагнитной волны.	Отчет по практической работе, зачет
	Подготовка к практической работе №2 Нормальное падение плоской электромагнитной волны на границу раздела сред.	Отчет по практической работе, зачет

Подготовка к практической работе №4 Методы согласования линии передачи с нагрузкой. Согласование методом четвертьволнового трансформатора.	Отчет по практической работе, зачет
Подготовка к практической работе №5 Методы согласования линии передачи с нагрузкой. Согласование методом параллельного шлейфа.	Отчет по практической работе, зачет
Подготовка к практической работе №5 Линии передач с волной типа	Отчет по практической работе, зачет
Подготовка к контрольной работе на тему «Основные положения теории электромагнитного поля».	зачет
Подготовка к контрольной работе на тему «Особенности распространения электромагнитных волн в различных средах».	зачет
Подготовка к контрольной работе на тему «Согласование нагрузок с линиями передачи».	зачет
Подготовка научно-исследовательских работ студентов (рефератов).	Реферат, зачет
Подготовка расчетно-графических работ.	РГР, зачет
Подготовка к экзамену по дисциплине.	зачет

#### 4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

#### ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных

##### 1. Задание на зачет:

Нарисовать структуру поля в прямоугольном волноводе. Найти критическую длину волны в волноводе при ширине стенки волновода 5 см и высоте 3 см. Рассчитать длину волны в свободном пространстве для найденной критической длины волны в волноводе.

##### 2. Задание на практическую работу №1:

###### 1. Расчетная часть:

1.1 Электромагнитная волна с частотой колебаний  $f = 10, \Gamma\Gamma\text{ц}$  распространяется в диэлектрике с относительными диэлектрической  $\varepsilon$  и магнитной  $\mu$  проницаемостями из таблицы 1. Насколько изменится длина волны в диэлектрике по сравнению с длиной волны в вакууме?

1.2 Волновое сопротивление среды равно  $R$ , а относительная диэлектрическая проницаемость  $\varepsilon$  (таблица 2). Найти относительную магнитную проницаемость  $\mu$ .

1.3 В среде со значениями относительных диэлектрической и магнитной проницаемостей, соответственно равными  $\varepsilon$  и  $\mu$ , и удельной проводимостью  $\sigma = 0$  распространяется электромагнитная волна с амплитудой колебаний вектора напряженности электрического поля в плоскости  $x = 0$ , равной  $E_m = 5\vec{E}_z + 2\vec{E}_y$ . Найти амплитуду колебаний вектора напряженности магнитного поля, если волна распространяется вдоль оси  $Ox$ .

##### 3 Задание по самостоятельной работе:

3.1 Повторить материал курса: «Характеристики плоской скалярной волны», «Плоская электромагнитная волна», «Частные случаи распространения плоских электромагнитных волн», «Падение плоской электромагнитной волны на границу раздела сред».

3.2 Письменно ответить на контрольные вопросы:

1 Аналитическая запись плоской скалярной волны.

2 Графическое представление плоской скалярной волны.

3 Определение скорости распространения скалярной волны.

4 Пространственное распределение плоской скалярной волны в среде с потерями.

5 Определение плоской электромагнитной волны.

6 Определение комплексного коэффициента распространения.

7 Формулировка закона Снеллиуса.

8 Случай нормального падения плоской электромагнитной волны на границу раздела сред.

**5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <https://www.aup.uisi.ru>



Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ОПДТС

28.05.2019 г.      Протокол № 8

Заведующий кафедрой (разработчик)

  
\_\_\_\_\_

подпись

Н.В. Будылдина  
\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

28.05.2019 г.



Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ОПДТС]

28.05.2019 г.      Протокол № 8

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_

Н.В. Будылдина  
инициалы, фамилия

подпись

28.05.2019 г.