

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Общая теория связи»

для направления подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

Направленность программы: «Оптические системы и сети связи».

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр \ Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи								
Б1.Б16. Общая теория связи				+	+			
Этапы формирования компетенций				4	5			
ПК 8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов								
Б1.Б16. Общая теория связи				+	+			
Б1.Б.18 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей					+			
Б1.В.ОД.7 Основы физической и квантовой оптики				+				
Б1.В.ОД.10 Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства					+	+		
Б1.В.ДВ.6.1 Сетевые технологии в инфокоммуникациях						+		
Б1.В.ДВ.6.2 Уравнения математической физики						+		
Б1.В.ДВ.11.1 Многоканальные системы передачи								+
Б1.В.ДВ.11.2 Инженерно-техническая защита объектов связи в Забайкальском крае								+
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе						+		

технологическая практика)								
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								
ПК 28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования								
Б1.Б16. Общая теория связи				+	+			
Б1.Б.15 Схемотехника телекоммуникационных устройств				+	+			
Б1.В.ОД.14 Сети связи и системы коммутации							+	+
Б1.В.ОД.16 Структурированные кабельные системы								+
Б1.В.ДВ.11.1 Многоканальные системы передачи								+
Б1.В.ДВ.11.2 Инженерно-техническая защита объектов связи в Забайкальском крае								+
Б1.В.ДВ.12.2 Инженерно-техническая защита объектов связи							+	
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								
ПК 29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций								
Б1.Б16. Общая теория связи				+	+			
Б1.Б.21 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций							+	
Б1.В.ОД.11 Сетевые							+	

технологии высокоскоростной передачи данных								
Б1.В.ОД.15 Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи							+	
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)						+		
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								
ПК 30 способность применять современные методы обслуживания и ремонта								
Б1.Б16. Общая теория связи				+	+			
Б1.Б.21 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций							+	
Б1.В.ОД.12 Оптические цифровые телекоммуникационные системы							+	
Б1.В.ОД.15 Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи							+	+
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)						+		
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и								

процедуру защиты								
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК 3	Знать	Имеет представление о принципах и основных закономерностях передачи информации по каналам связи; физических свойствах сообщений, сигналов, помех	математические модели сообщений, сигналов, помех и каналов связи; методы модуляции и детектирования сигналов; основные определения, теоремы, законы теории информации	методы преобразования сигналов в электрических цепях; основные теоремы, законы теории информации; принципы многоканальной передачи и распределения информации;	Теоретические вопросы

	Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>1) применять на практике методы формирования, преобразования и обработки сигналов в электрических цепях и устройствах;</p> <p>2) уметь составлять математические модели сообщений, сигналов, помех и использовать их в расчетах;</p> <p>3) осуществлять настройку, опытную проверку работоспособности устройств систем связи</p>	<p>Стандартный:</p> <p>1) использовать статистические и информационные характеристики сообщений, сигналов и их преобразований в электрических цепях и устройствах обработки;</p> <p>2) применять на практике основные положения теории модуляции, детектирования, помехоустойчивости дискретных и аналоговых сообщений, пропускной способности дискретных и аналоговых каналов;</p> <p>3) осуществлять монтаж, настройку устройств систем связи</p>	<p>Эталонный:</p> <p>1) применять принципы многоканальной передачи и распределения информации;</p> <p>2) пользоваться методами помехоустойчивого и статистического кодирования;</p> <p>3) осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности оборудования и средств связи</p>	задачи
	Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>1) навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>2) навыками настройки, регулировки элементов, устройств систем связи;</p>	<p>Стандартный:</p> <p>1) методами математического моделирования преобразования сигналов в электрических цепях</p> <p>2) навыками наладки, настройки, регулировки элементов, устройств систем связи</p>	<p>Эталонный:</p> <p>1) методами математического и компьютерного моделирования физических процессов преобразования сигналов в при передаче информации;</p> <p>2) навыками наладки, настройки, регулировки, элементов, устройств систем связи</p>	Практические задания

ПК-8	Знать	имеет представление о принципах и основных закономерностях передачи информации по каналам связи; физические свойства сообщений, сигналов, помех	математические модели сообщений, сигналов, помех и каналов связи; методы модуляции и детектирования сигналов; основные определения, теоремы, законы теории информации	методы математического моделирования преобразования сигналов в электрических цепях; основные теоремы, законы теории информации и кодирования сообщений; принципы многоканальной передачи и распределения информации;	Теоретические вопросы
	Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>1) применять на практике методы формирования, преобразования и обработки сигналов в электрических цепях и устройствах;</p> <p>2) уметь составлять математические модели сообщений, сигналов, помех и использовать их в расчетах;</p>	<p>Стандартный:</p> <p>1) использовать статистические и информационные характеристики сообщений, сигналов и их преобразований в электрических цепях и устройствах обработки;</p> <p>2) применять на практике основные положения теории модуляции, детектирования, помехоустойчивости дискретных и аналоговых сообщений, пропускной способности дискретных и аналоговых каналов;</p> <p>3) собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств связи и их элементов</p>	<p>Эталонный:</p> <p>1) собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи;</p> <p>2) применять принципы многоканальной передачи и распределения информации;</p> <p>3) пользоваться методами помехоустойчивого и статистического кодирования;</p>	задачи

ПК-28	Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>1) навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>2) методами сбора информации для формирования исходных данных для проектирования элементов систем связи</p>	<p>Стандартный:</p> <p>1) методами преобразования сигналов в электрических цепях, при передаче информации;</p> <p>2) методами математического моделирования сигналов, сообщений, помех</p> <p>3) методами систематизации и анализировать информацию для формирования исходных данных при проектировании устройств связи и их элементов</p>	<p>Эталонный:</p> <p>1) методами помехоустойчивого и статистического кодирования;</p> <p>2) методами теории многоканальной передачи и распределения информации;</p> <p>3) методами математического моделирования физических процессов при передаче информации;</p>	Практические задания
	Знать	<p>Имеет представление о принципах и основных закономерностях передачи информации по каналам связи; физических свойствах сообщений, сигналов, помех</p>	<p>математические модели сообщений, сигналов, помех и каналов связи; методы модуляции и детектирования сигналов; основные определения, теоремы, законы теории информации</p>	<p>методы математического моделирования преобразования сигналов в электрических цепях; основные теоремы, законы теории информации и кодирования сообщений; принципы многоканальной передачи и распределения информации;</p>	Теоретические вопросы
	Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>1) применять на практике методы формирования, преобразования и обработки сигналов в электрических цепях и устройствах;</p> <p>2) уметь составлять математические модели сообщений, сигналов, помех и использовать их в расчетах;</p>	<p>Стандартный:</p> <p>1) использовать статистические и информационные характеристики сообщений, сигналов и их преобразований в электрических цепях и устройствах обработки;</p> <p>2) применять на практике основные положения теории модуляции, детектирования,</p>	<p>Эталонный:</p> <p>1) применять принципы многоканальной передачи и распределения информации;</p> <p>2) пользоваться методами помехоустойчивого и статистического кодирования;</p>	задачи

		3) осуществлять монтаж, настройку устройств систем связи	помехоустойчивости дискретных и аналоговых сообщений, пропускной способности дискретных и аналоговых каналов; 3) осуществлять монтаж, настройку, регулировку инфокоммуникационного оборудования	3) осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания инфокоммуникационного оборудования	
	Владеть	Пороговый: 1) навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, с современной измерительной аппаратурой; 2) навыками монтажа, настройки, регулировки элементов, устройств систем связи;	Стандартный: 1) методами компьютерного моделирования преобразования сигналов в электрических цепях, при передаче информации; 2) методами математического моделирования сигналов, сообщений, помех 3) навыками монтажа, настройки, регулировки инфокоммуникационного оборудования	Эталонный: 1) методами помехоустойчивого и статистического кодирования; 2) методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; 3) навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности инфокоммуникационного оборудования	Практические задания
ПК 29	Знать	Имеет представление о принципах и основных закономерностях передачи информации по каналам связи; физических свойствах сообщений, сигналов, помех	математические модели сообщений, сигналов, помех и каналов связи; методы модуляции и детектирования сигналов; основные определения, теоремы, законы теории информации	методы математического моделирования преобразования сигналов в электрических цепях; основные теоремы, законы теории информации и кодирования сообщений; принципы многоканальной передачи и распределения информации;	Теоретические вопросы

	Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>1) применять на практике методы формирования, преобразования и обработки сигналов в электрических цепях и устройствах;</p> <p>2) уметь составлять математические модели сообщений, сигналов, помех и использовать их в расчетах;</p> <p>3) осуществлять монтаж, настройку, опытную проверку работоспособности устройств систем связи</p>	<p>Стандартный:</p> <p>1) использовать статистические и информационные характеристики сообщений, сигналов и их преобразований в электрических цепях и устройствах обработки;</p> <p>2) применять на практике основные положения теории модуляции, детектирования, помехоустойчивости дискретных и аналоговых сообщений, пропускной способности дискретных и аналоговых каналов;</p> <p>3) осуществлять монтаж, настройку, инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>Эталонный:</p> <p>1) собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проверки технического состояния средств связи;</p> <p>2) осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания инфокоммуникационного оборудования</p>	задачи
	Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>1) навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>2) навыками монтажа, настройки элементов, устройств систем связи;</p>	<p>Стандартный:</p> <p>1) методами математического моделирования преобразования сигналов в электрических цепях, при передаче информации;</p> <p>2) собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проверки технического состояния инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>Эталонный:</p> <p>1) методами компьютерного моделирования и анализа физических процессов при передаче информации;</p> <p>2) навыками наладки, настройки, регулировки, инфокоммуникационного оборудования для проверки технического состояния</p>	Практические задания
ПК 30	Знать	<p>Имеет представление о принципах и основных закономерностях передачи информации по каналам связи; физических свойствах</p>	<p>математические модели сообщений, сигналов, помех и каналов связи; методы модуляции и детектирования сигналов;</p>	<p>методы преобразования сигналов в электрических цепях; принципы многоканальной</p>	Теоретические вопросы

	сообщений, сигналов, помех		передачи и распределения информации; методы оптимизации систем передачи и сетей связи;	
Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>1) применять на практике методы формирования, преобразования и обработки сигналов в электрических цепях и устройствах;</p> <p>3) осуществлять монтаж, настройку, устройств систем связи</p>	<p>Стандартный:</p> <p>1) использовать статистические и информационные характеристики сообщений, сигналов и их преобразований в электрических цепях и устройствах обработки;</p> <p>2) применять на практике основные положения теории модуляции, детектирования, помехоустойчивости дискретных и аналоговых сообщений, пропускной способности дискретных и аналоговых каналов;</p> <p>2) составлять математические модели сообщений, сигналов, помех и использовать их в расчетах;</p>	<p>Эталонный:</p> <p>1) пользоваться методами компьютерного моделирования преобразования сигналов в электрических цепях; составлять математические модели сообщений, сигналов, помех и использовать их в расчетах;</p> <p>2) применять принципы многоканальной передачи и распределения информации;</p> <p>3) осуществлять опытную проверку работоспособности инфокоммуникационного оборудования</p>	задачи
Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>1) навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>2) навыками монтажа, настройки, регулировки элементов, устройств систем связи;</p>	<p>Стандартный:</p> <p>1) методами моделирования преобразования сигналов в электрических цепях, при передаче информации;</p> <p>3) навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>Эталонный:</p> <p>1) методами теории многоканальной передачи и распределения информации;</p> <p>2) методами математического моделирования физических процессов при передаче сигналов;</p> <p>3) навыками опытной проверки</p>	Практические задания

				работоспособности инфокоммуникаци онного оборудования	
--	--	--	--	--	--

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением коллоквиумов, оцениванием контрольных заданий, проведением лабораторных работ с периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1.	Общие сведения о системах связи. Классификация телекоммуникационных систем	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
2.	Математические модели сообщений, сигналов и помех	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
3.	Методы формирования и преобразования сигналов	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
4.	Модуляция и детектирование сигналов	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
5.	Угловая модуляция сигналов. Анализ модуляционных характеристик	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
6.	Математические модели каналов связи	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа
7.	Цифровая обработка сигналов	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
8.	Теория помехоустойчивости систем передачи дискретных сообщений. Когерентный прием сигналов	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа

9.	Некогерентный прием сигналов. Помехоустойчивость некогерентного приема	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
10.	Помехоустойчивость приема оптических сигналов	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
11.	Основы теории информации	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
12.	Основы теории кодирования сообщений	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
13.	Помехоустойчивое кодирование сообщений	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
14.	Принципы многоканальной связи и распределения информации	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
15.	Системы передачи с многостанционным доступом	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа
16.	Анализ эффективности и элементы оптимизации систем связи	ПК-3,8,28,29,30	Коллоквиум, контрольная работа, лабораторная работа

Критерии и шкала оценивания коллоквиума

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся показал знания характеристик систем связи, законов, уравнений по соответствующему разделу, правильно ответил на теоретические вопросы в соответствии с требованиями: - дано определение характеристики системы связи, закона, параметра или физической величины; - приведены необходимые формулы и названы все обозначения, входящие в них; - сумма баллов по билету составляет от 3 до 5 баллов (один вопрос оценивается в один балл)
«не зачтено»	При выполнении коллоквиума обучающийся набрал два и менее баллов, т.е. дал два или менее правильных ответа

Критерии и шкала оценивания индивидуальной контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
--------	-----------------

«зачтено»	Обучающийся правильно выполнил все задания с соблюдением критериев: - записано условие задачи, а также значения заданных параметров сигнала, системы связи, физических величин; - приведен рисунок или схема (если необходимо); - приведены все необходимые для решения задачи законы и уравнения, определены обозначения физических величин; - выполнены необходимые математические преобразования уравнений; - получен и записан правильный ответ, указана размерность
«не зачтено»	При выполнении контрольной работы обучающийся не выполнил один или более из названных критериев, или выполнил их неверно, с грубыми ошибками

Критерии и шкала оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся правильно выполнил все задания с соблюдением критериев: - выполнена экспериментальная часть работы на стенде в лаборатории; - произведены все расчеты согласно методическим указаниям; - оформлен отчет (протокол) по работе; - произведена защита работы, в виде ответов на вопросы (3 вопроса по указанию преподавателя), данные в методических указаниях к лабораторной работе.
«не зачтено»	При выполнении лабораторной работы не выполнен один или более из названных критериев, или они выполнены неверно, с грубыми ошибками

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

1. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения объема учебной дисциплины за семестр. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания.	Эталонный

	<p>Ответил на все дополнительные вопросы. Ответ студента соответствует критериям: дано определение, формулировка рассматриваемого закона, названы условия его реализации, границы применения, свойства; приведены примеры применения закона, явления, частные случаи; записаны соответствующие формулы, уравнения, определены в них обозначения всех физических величин; в задании выполнены необходимые преобразования уравнений и получен правильный ответ; приведены графические зависимости между описываемыми параметрами;</p>	
	<p>Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов В ответе обучающегося имеются небольшие неточности или выше названные критерии выполнены не полностью</p>	Стандартный
	<p>Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы В ответе обучающегося имеются существенные неточности, ошибки или выше названные критерии выполнены частично</p>	Пороговый
«не зачтено»	<p>Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. В ответе обучающегося имеются грубые неточности и ошибки или большая часть выше названных критериев не выполнена.</p>	Компетенции не сформированы

2. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырех балльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
------------------	----------	------------------------------

Отлично	<p>Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>Ответ студента соответствует критериям: дано определение, формулировка рассматриваемого преобразования сигналов, процесса, закона, характеристики системы связи, названы условия их реализации, границы применения, свойства; приведены примеры применения, частные случаи; записаны соответствующие формулы, уравнения, определены в них обозначения всех физических величин;</p> <p>в задании выполнены необходимые преобразования уравнений и получен правильный ответ;</p> <p>приведены графические зависимости между описываемыми параметрами;</p>	Эталонный
Хорошо	<p>Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>В ответе обучающегося имеются небольшие неточности или выше названные критерии выполнены не полностью</p>	Стандартный
Удовлетворительно	<p>Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы</p> <p>В ответе обучающегося имеются существенные неточности, ошибки или выше названные критерии выполнены частично</p>	Пороговый
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>В ответе обучающегося имеются грубые неточности и ошибки или большая часть выше названных критериев не выполнена</p>	Компетенции не сформированы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. *Оценочные средства текущего контроля успеваемости*

Коллоквиум

Вопросы к коллоквиуму 1.

Вопросы на коллоквиум

1. Типы сигналов: аналоговый, дискретный, квантованный, цифровой. Характеристики сигнала: длительность, динамический диапазон, ширина спектра, объем.
2. Характеристики системы связи. Классификация телекоммуникационных систем по назначению, способу действия и технической реализации. Структурная схема системы связи.
3. Классификация сигналов. Детерминированные и случайные процессы. Представление сообщений и сигналов в виде векторов в пространствах Евклида, Гильберта, Хэмминга. Представление сигналов в виде обобщенного ряда Фурье. Спектральное представление периодических сигналов.
4. Спектральное представление непериодических функций. Спектральная плотность по Фурье непериодического сигнала.
5. Прямое и обратное преобразование Фурье непериодического сигнала $x(t)$. Формула Парсеваля (скалярное произведение двух функций).
6. Спектральная плотность мощности и спектральная плотность энергии сигнала $x(t)$. Функция корреляции сигнала $x(t)$ по энергии $W_X(t)$ и по мощности $V_X(t)$.
7. Дискретизация сигналов во времени. Теорема Котельникова (теорема отсчетов). Восстановление непрерывной функции по отсчетам. Приближенное разложение в ряд Котельникова, оценка погрешности
8. Случайные процессы и их основные характеристики (ПВ, ИФР, МО, дисперсия, ФК).
9. Гауссовский случайный процесс (СП), ПВ и ИФР, Д(X). Нормальное распределение.
10. Типы распределений СВ: равномерное, гармонического колебания, распределение вероятностей дискретных СВ, Пуассона, экспоненциальное.
11. Стационарные и нестационарные СП. Эргодические СП; их МО, дисперсия, ФК, нормированная ФК, интервал корреляции. СПМ случайного процесса. Дисперсия (средняя мощность) СП. Интервал корреляции и эффективная (энергетическая) ширина спектра. Белый шум. ФК белого шума (ФК СП с ограниченным спектром).
12. Представление СП рядами. Каноническое разложение, разложение по гармоническим функциям, разложение в ряд Котельникова. Марковские СП.
13. Преобразование колебаний в параметрических и нелинейных цепях:
14. Линейная параметрическая система, трансформация спектра сигнала в ней.
15. Нелинейный резистивный двухполюсник, когда сигнал управления значительно превышает входной сигнал
16. Нелинейный резистивный двухполюсник при произвольных соотношениях входного и сигнала управления. Аппроксимация ВАХ полиномом.
17. Кусочно-линейная аппроксимация ВАХ. Угол отсечки. Коэффициенты Берга.
18. Умножение частоты (умножитель частоты на биполярном n - p - n транзисторе).

Вопросы к коллоквиуму 2.

1. Формирование и детектирование сигналов амплитудной модуляции:
2. Линейная амплитудная модуляция, временные диаграммы сигналов. Тональная модуляция, амплитудные спектры первичного и АМ сигналов. Средняя мощность сигнала.
3. Реализация АМ. Структурная схема АМ посредством перемножителей. Однотактная схема преобразователя частоты на базе биполярного n-p-n транзистора. Нелинейная схема детектирования АМ сигналов.
4. Формирование и детектирование сигналов угловой модуляции(УМ):
5. Угловая модуляция, виды, характеристики. Фазовая модуляция сигнала.
6. Частотная модуляция сигнала
7. Реализация УМ, структурная схема с применением нелинейных блоков и умножителей.
8. Схема получения УМ на основе генератора гармонических колебаний.
9. Нелинейные схемы детектирования при УМ, фазовый детектор.
10. Формирование и детектирование сигналов однополосной модуляции (ОМ).
11. Формирование и детектирование сигналов, модулированных дискретными сообщениями.
12. Цифровая амплитудная модуляция (ЦАМ).
13. Цифровая фазовая модуляция (ЦФМ).
14. Цифровая частотная модуляция (ЦЧМ).
15. Формирование и детектирование сигналов при импульсном переносчике.
16. Помехоустойчивость АМ и УМ.
17. Математические модели каналов связи. Преобразование сигналов в каналах связи.
18. Типы каналов связи. Линейные и нелинейные модели каналов связи.
19. Интеграл Дюамеля.
20. Модели непрерывных каналов связи
21. Идеальный канал без помех
22. Канал с аддитивным гауссовским шумом
23. Канал с неопределённой фазой сигнала и аддитивным шумом
24. Канал с межсимвольной интерференцией (МСИ) и аддитивным шумом
25. Модели дискретных каналов связи
26. Модели дискретных каналов: ДСК, ДСК со стиранием, ДНК (двоичный несимметричный)
27. Модель дискретно-непрерывного канала.

1.1. Контрольные работы

Контрольная работа 1.

Задача 1.1. Датчик температуры, через дискретные интервалы времени $\Delta t=0.5$ мин выдает значения температуры в пределах $16^\circ \dots 36^\circ$. Сколькими уровнями K можно отобразить (квантовать) шкалу температур, чтобы погрешность квантования δ не превысила по модулю $0,2^\circ$? Сколько различных сообщений может выдать такой дискретный во времени и квантованный по уровням источник, если длительность каждого сообщения $T=5$ мин?

Задача 1.2. Изменение давления, создаваемого говорящим у микрофона за время $T=100$ мс, представляет некоторую функцию времени. Уровень давления, измеряемый в децибелах,

меняется в пределах 0,5... 3,5 дБ. Верхняя частота спектра сообщения $F_{\max}=4000$ Гц. Сколькими реализациями можно описать сообщения источника при дискретном времени с шагом $\Delta t=1/(2F_{\max})$ и квантовании уровней с шагом $\Delta P=1$ дБ?

Задача 1.3. Дискретный источник сообщений выдает символы из алфавита a_i , $i=1, \dots, 9$ с вероятностями: $p(a_i)=0.2; 0.18; 0.125; 0.12; 0.12; 0.10; 0.0625; 0.05; 0.0425$. Закодировать данный ансамбль сообщений кодом Шеннона-Фано. Построить граф кода.

Задача 1.4. Вычислить энтропию, среднюю длину кодовых комбинаций, скорость кодирования при равномерном и неравномерном кодировании источника.

Критерии формирования оценок за контрольные работы

Оценка «Зачтено» выставляется при выполнении следующих требований при решении каждой задачи:

- записано условие задачи, а также значения заданных величин;
- приведен рисунок или схема (если необходимо);
- приведены все необходимые для решения задачи физические законы и уравнения, определены обозначения физических величин;
- выполнены необходимые математические преобразования уравнений;
- получен и записан правильный ответ, указана размерность.

Контрольная работа оформляется в отдельной тетради письменно, разборчивым почерком, или печатается на листах формата А4.

Контрольная работа 2.

Задача 2.1. Дискретный источник сообщений выдает символы из алфавита a_i , $i=1, \dots, 10$ с вероятностями: $p(a_i)=0.2; 0.18; 0.15; 0.12; 0.10; 0.08; 0.06; 0.05; 0.04; 0.02$. Закодировать данный ансамбль сообщений кодом Хаффмена. Построить кодовое дерево.

Задача 2.2. Построить систематический код (8,5) для кодирования сообщений двоичного источника, имеющего объем алфавита $K=32$ символа. Найти d_{\min} – минимальное расстояние кода. Построить производящую и проверочную матрицы кода.

Контрольная работа 3.

Рассчитать основные характеристики системы передачи сообщений, включающий в себя источник сообщений, дискретизатор, кодирующее устройство (кодер), модулятор, канал связи, демодулятор, декодер и фильтр-восстановитель.

Исходные данные для расчета: (приводятся в задании)

$$a_{\min} = 0 ; \quad a_{\max} = 6,4, \text{ В} ; \quad F_s = 6 \cdot 10^6 \text{ Гц} ; \quad j = 25 ; \quad N_0 = 1,92 \cdot 10^{-6}, \text{ Вт}^2/\text{Гц} .$$

Вид приема - оптимальная когерентная обработка сигнала.

1.2. Лабораторные работы

В соответствии с учебным планом студент выполняет четыре лабораторных работы в течение семестра. Работы выполняются по указанию преподавателя в соответствии с методическими указаниями, выдаваемыми на кафедре.

Оценка «зачтено» за лабораторную работу ставится при выполнении следующих требований:

выполнена экспериментальная часть работы в лаборатории на стенде;

произведены все расчеты согласно методическим указаниям;

оформлен отчет (протокол) по работе, построены графики изучаемых процессов, приведены осциллограммы сигналов и спектры;

студент защитил работу, ответив на вопросы (3 вопроса по указанию преподавателя), данные в методических указаниях к лабораторной работе.

Список вопросов к защите лабораторных работ дан ниже.

Лабораторная работа № 1. Цифровая система связи

1. Перечислите блоки цифровой системы связи для передачи
 - дискретных сигналов;
 - аналоговых сигналов
2. Каково назначение модулятора и демодулятора в цифровой системе связи?
3. Какова причина ошибок в работе системы связи?
4. Какие блоки "ответственны" за возникновение ошибок в системе связи?
5. Какие возможности борьбы с помехами Вам известны?
6. В чем состоит идея преобразования аналогового сигнала в цифровой и наоборот?

Лабораторная работа №2. "Усиление сигналов"

1. Какова роль полевого транзистора в схеме линейного усилителя?
2. Почему в качестве нагрузки в линейном усилителе применяются резистор, колебательный контур?
3. Как выбрать рабочую точку на характеристике усилительного элемента линейного усилителя?
4. Каковы преимущества нелинейных усилителей?
5. Какова связь между формой напряжения на входе и выходе нелинейного резонансного усилителя?
6. Какова роль избирательной нагрузки в схемах нелинейных усилителей?
7. Как выбрать рабочую точку на характеристике усилительного элемента нелинейного усилителя?
8. С какой целью применяются усилители?
9. Как выбрать оптимальный режим работы усилителя?
10. Как получить осциллограмму тока, протекающего через колебательный контур?
11. Что такое коэффициент гармоник?

Лабораторная работа №3. "Умножение частоты "

1. Изобразить схему умножителя частоты. Пояснить принцип её работы.
2. С какой целью применяются умножители частоты?
3. Как выбрать оптимальный режим работы усилителя?
4. Как выбрать оптимальный режим работы умножителя частоты?
5. Какова роль нелинейного элемента в схеме умножителя частоты?
6. Какова роль избирательной нагрузки в схеме умножителя частоты?
7. Как получить осциллограмму тока, протекающего через колебательный контур?
8. Какое влияние оказывает выбор напряжения смещения на работу умножителя частоты?
9. Какое влияние и почему оказывает добротность контура нагрузки на качество работы умножителя частоты?
10. Что такое коэффициент гармоник?

Лабораторная работа №4. "Преобразование частоты "

1. Какова роль полевого транзистора в схеме преобразователя частоты?
2. Какая форма ВАХ нелинейного элемента наиболее удобна для преобразования частоты?
3. Какова роль избирательной нагрузки в схеме преобразования частоты?
4. Какие требования предъявляются к нагрузке нелинейного элемента преобразователя частоты?
5. Изобразить схемы преобразователей частоты.
6. В каких устройствах и почему применяется преобразователь, транспонирующий (преобразующий) спектр сигнала?
7. Отличаются ли огибающие транспонированного и входного сигналов по форме?
8. Что такое характеристика преобразования преобразователя частоты? Как снять ее экспериментально?
9. Какую роль играют напряжение и частота гетеродина в процессе преобразования частоты?
10. Чем отличаются формы и спектры сигналов на входе и выходе преобразователя частоты?
11. Объясните происхождение «зеркальной» помехи при работе преобразователя частоты.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

В данном разделе представляются теоретические вопросы (для оценки знаний), типовые контрольные задания (для оценки умений), типовые практические задания (для оценки навыков и (или) опыта деятельности).

Зачет

Зачет сдается при условии, что студент выполнил в течение семестра учебный план: выполнил контрольные работы, сдал коллоквиумы, выполнил лабораторные работы.

Вопросы к зачету за 4 семестр

1. Информация, сообщение, сигнал. Типы сигналов: аналоговый, дискретный, квантованный, цифровой. Характеристики сигнала: длительность, динамический диапазон, ширина спектра, объем.

2. Основные характеристики системы связи. Классификация телекоммуникационных систем по назначению, способу действия и технической реализации. Системы и сети связи. Структурная схема системы связи.
3. Классификация сигналов. Детерминированные и случайные процессы, их математические модели. Прямые и косвенные модели процессов. Представление сообщений и сигналов в виде векторов в пространствах Евклида, Гильберта, Хэмминга. Представление сигналов в виде обобщенного ряда Фурье. Спектральное представление периодических сигналов
4. Спектральное представление непериодических функций. Спектральная плотность по Фурье непериодического сигнала.
5. Прямое и обратное преобразование Фурье непериодического сигнала $x(t)$. Формула Парсеваля (скалярное произведение двух функций).
6. Спектральная плотность мощности и спектральная плотность энергии сигнала $x(t)$. Функция корреляции сигнала $x(t)$ по энергии $W_X(t)$ и по мощности $V_X(t)$.
7. Дискретизация сигналов во времени. Теорема Котельникова (теорема отсчетов). Восстановление непрерывной функции по отсчетам. Приближенное разложение в ряд Котельникова, оценка погрешности
8. Случайные процессы и их основные характеристики (ПВ, ИФР, МО, дисперсия, ФК).
9. Гауссовский случайный процесс (СП), ПВ и ИФР, $D(X)$.
10. Типы распределений СВ: равномерное, гармонического колебания, распределение вероятностей дискретных СВ, Пуассона, экспоненциальное.
11. Стационарные и нестационарные СП. Эргодические СП; их МО, дисперсия, ФК, нормированная ФК, интервал корреляции. СПМ случайного процесса. Дисперсия (средняя мощность) СП. Интервал корреляции и эффективная (энергетическая) ширина спектра. Белый шум. ФК белого шума (ФК СП с ограниченным спектром).
12. Представление СП рядами. Каноническое разложение (ряд Карунена-Лоэва), разложение по гармоническим функциям, разложение в ряд Котельникова. Марковские СП (СП, определяемые двумерной ПВ)
13. Преобразование колебаний в параметрических и нелинейных цепях: Линейная параметрическая система, трансформация спектра сигнала в ней.
14. Нелинейный резистивный двухполюсник, когда сигнал управления значительно превышает входной сигнал
15. Нелинейный резистивный двухполюсник при произвольных соотношениях входного и сигнала управления. Аппроксимация ВАХ полиномом.
16. Кусочно-линейная аппроксимация ВАХ. Угол отсечки. Коэффициенты Берга.
17. Умножение частоты (умножитель частоты на биполярном n - p - n транзисторе).
18. Линейная амплитудная модуляция, временные диаграммы сигналов. Тональная модуляция, амплитудные спектры первичного и АМ сигналов. Средняя мощность сигнала.
19. Реализация АМ. Структурная схема АМ посредством перемножителей. Однотактная схема преобразователя частоты на базе биполярного n - p - n транзистора. Нелинейная схема детектирования АМ сигналов.
20. Угловая модуляция, виды, характеристики. Фазовая модуляция сигнала.
21. Частотная модуляция сигнала
22. Реализация УМ, структурная схема с применением нелинейных блоков и умножителей.
23. Схема получения УМ на основе генератора гармонических колебаний.
24. Нелинейные схемы детектирования при УМ, фазовый детектор.
25. Формирование и детектирование сигналов однополосной модуляции (ОМ).
26. Цифровая амплитудная модуляция (ЦАМ).
27. Цифровая фазовая модуляция (ЦФМ).

28. Цифровая частотная модуляция (ЦЧМ).
29. Формирование и детектирование сигналов при импульсном переносчике. Помехоустойчивость АМ и УМ.
30. Математические модели каналов связи. Классификация каналов связи. Линейные и нелинейные модели каналов связи. Типы каналов
31. Преобразование детерминированных сигналов в детерминированных линейных каналах связи. Интеграл Дюамеля.
32. Модели непрерывных каналов связи. Идеальный канал без помех
33. Канал с аддитивным гауссовским шумом
34. Канал с неопределённой фазой сигнала и аддитивным шумом
35. Канал с межсимвольной интерференцией (МСИ) и аддитивным шумом
36. Модели дискретных каналов: ДСК, ДСК со стиранием, ДНК (двоичный несимметричный)
37. Модель дискретно-непрерывного канала

Экзамен

Экзамен сдается при условии, что студент выполнил в течение семестра учебный план: выполнил контрольные работы, сдал коллоквиумы, выполнил лабораторные работы.

Вопросы к экзамену за 5 семестр

1. Нелинейный резистивный двухполюсник при произвольных соотношениях входного и сигнала управления. Аппроксимация ВАХ полиномом.
2. Кусочно-линейная аппроксимация ВАХ. Угол отсечки. Коэффициенты Берга.
3. Умножение частоты (умножитель частоты на биполярном p-n транзисторе).
4. Линейная амплитудная модуляция, временные диаграммы сигналов. Тональная модуляция, амплитудные спектры сигналов. Средняя мощность сигнала.
5. Реализация АМ. Нелинейная схема детектирования АМ сигналов.
6. Угловая модуляция, виды, характеристики. Фазовая модуляция сигнала.
7. Частотная модуляция сигнала
8. Реализация УМ, структурная схема с применением нелинейных блоков и умножителей.
9. Схема получения УМ на основе генератора гармонических колебаний.
10. Нелинейные схемы детектирования сигналов УМ.
11. Формирование и детектирование сигналов, модулированных дискретными сообщениями.
12. Формирование и детектирование сигналов при импульсном переносчике.
13. Классификация каналов связи. Линейные и нелинейные модели каналов связи. Типы каналов
14. Преобразование детерминированных сигналов в детерминированных линейных каналах связи. Интеграл Дюамеля.
15. Модели непрерывных каналов связи. Идеальный канал без помех
16. Канал с аддитивным гауссовским шумом
17. Канал с неопределённой фазой сигнала и аддитивным шумом
18. Канал с межсимвольной интерференцией (МСИ) и аддитивным шумом
19. Модели дискретных каналов: ДСК, ДСК со стиранием, ДНК (двоичный несимметричный)
20. Модель дискретно-непрерывного канала
21. Количественная мера информации дискретного источника.

22. Дискретные ансамбли и источники. Количество информации в дискретном сообщении. Энтропия ансамбля. Условная информация. Условная энтропия. Совместная энтропия. Энтропия дискретного стационарного источника на сообщение.
23. Собственная информация источника. Энтропия источника без памяти. Взаимная информация. Скорость передачи информации по дискретному каналу. Количество информации, передаваемой по каналу связи. Взаимная информация и ее свойства.
24. Эффективное кодирование дискретных сообщений, теорема оптимального кодирования для каналов без помех. Сжатие сообщений. Укрупнение алфавита и неравномерное кодирование.
25. Пропускная способность дискретного канала связи, определение. Пропускная способность двоичного симметричного канала.
26. Пропускная способность непрерывного канала с аддитивным квазигелым гауссовым шумом, формула Шеннона.
27. Теоремы Шеннона оптимального кодирования для канала без помех и с помехами.
28. Кодирование источника и кодирование для канала с шумами. Избыточность и относительная скорость кода. Примитивное (безыбыточное) кодирование. Оптимальные неравномерные двоичные коды. Код Фано-Шеннона. Код Хаффмена.
29. Принципы помехоустойчивого кодирования. Блочные корректирующие коды. Обнаружение и исправление ошибок. Систематические линейные коды, порождающие матрицы. Проверочные матрицы. Коды Хемминга.
30. Постановка задачи об оптимальном демодуляторе (приемнике) дискретных сообщений. Критерии качества и правила приема дискретных сообщений. Критерий максимума средней вероятности правильного приема. Решающая схема, построенная по правилу максимума апостериорной вероятности. Отношение правдоподобия.
31. Оптимальный прием в дискретно-непрерывном канале без искажений при наличии аддитивного белого шума. Оптимальные алгоритмы приема (синтез алгоритмов) и схем оптимальных приемников при полностью известных сигналах (корреляционный приемник). Структурная схема АФ в системе АМ, ФМ.
32. Согласованный фильтр, структурная схема оптимального ДМ с СФ.
33. Потенциальная помехоустойчивость при точно известном множестве сигналов. (помехоустойчивость оптимального когерентного приема). Вероятность ошибки приема для двоичной системы сигналов при белом гауссовом шуме. Сравнительная оценка помехоустойчивости АМ, ЧМ, ФМ - сигналов.
34. Относительная фазовая модуляция (ОФМ). Прием сигналов ОФМ методом сравнения поляриностей. Вероятность ошибки при ОФМ
35. Оптимальный прием при неопределенной фазе и амплитуде сигнала, правило оптимального некогерентного приема, квадратурная схема реализации оптимального приема дискретных сообщений при неопределенной фазе сигнала, структурная схема его реализации на базе СФ. Вероятность ошибки в двоичной системе сигналов равной энергии ортогональных в усиленном смысле.
36. Оптимальный алгоритм приема сигналов ОФМ при неопределенной фазе сигнала, вероятность ошибки, структурные схемы его реализации на базе АФ и СФ. Схема неоптимального приема сигналов АМ методом сравнения огибающей с пороговым уровнем. Схема неоптимального некогерентного приема сигналов ЧМ с разделительными полосовыми фильтрами. Сравнение потенциальной помехоустойчивости когерентного и некогерентного приема.
37. Прием дискретных сообщений в условиях флуктуации фаз и амплитуд сигналов, вероятность ошибки. Метод разнесенного приема. Способы разнесенного приема.
38. Прием дискретных сообщений в каналах с сосредоточенными по спектру и импульсными помехами.
39. Основные положения теории разделения сигналов в системах многоканальной связи (МКС). Структурная схема многоканальной системы передачи. Системы передачи

с линейно-независимыми сигналами. Условия разделимости сигналов, определитель Грама.

40. Частотное, временное и фазовое разделения сигналов. Структурные схемы многоканальных систем ЧРК, ВРК, ФРК, особенности формирования групповых сигналов и построения разделяющих устройств.

41. Разделение сигналов по форме. Структурная схема разделения линейно-независимых сигналов.

42. Система передачи с многостанционным доступом. Принцип многостанционного доступа к общему тракту передачи на основе ЧРК, ВРК, разделения сигналов по форме.

43. Примеры псевдослучайных (шумоподобных) сигналов: последовательности Баркера, ЛРП, ШПС на основе частотно-временных матриц.

44. Принцип статистического (комбинационного) уплотнения. Комбинационное разделение сигналов. Структурные схемы приема сигналов ДвЧМ, ДвФМ.

45. Принципы распределения информации. Основные положения теории массового обслуживания. Сеть распределения информации и ее элементы. Структура систем распределения информации. Многоуровневая архитектура связи и протоколы.

Разработал:

доцент кафедры

А.Р.Верхотуров

Перечень типовых задач (для оценки умений):

1. Составить выражение сигнала в системе ЧМ-ОМ (в верхней ступени используется нижняя боковая полоса). Найти ширину полосы частот сигнала, если $F_{\max}=4$ кГц, индекс ЧМ $\beta_1=15$. Частота $f_2=150$ кГц. Индексы 1 и 2 приписываются первой и второй ступеням модуляции соответственно.

2. Напишите выражение для сигнала в системе АМ—ФМ. Индексы 1 и 2 припишите параметрам соответственно первой и второй системы модуляции. Определите ширину полосы сигнала, если первая поднесущая $f_1=100$ кГц, верхняя частота сообщения $F_{\max}=5$ кГц, а индекс модуляции во второй системе $\beta_2=15$.

3. Напишите выражение для сигнала в системе АМ—ЧМ. Индексы 1 и 2 припишите параметрам соответственно первой и второй системы модуляции. Определите ширину полосы сигнала, если первая поднесущая $f_1=200$ кГц, верхняя частота сообщения $F_{\max}=4$ кГц, а индекс модуляции во второй системе $\beta_2=10$.

Перечень типовых практических заданий (для оценки навыков и (или) опыта деятельности):

1. Вольтамперная характеристика (ВАХ) нелинейного элемента задана в виде таблицы

u , В	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
i , мА	0,25	0,45	0,48	0,52	0,56	0,61	0,77	0,84

Постройте график ВАХ. Найдите аппроксимацию характеристики нелинейного элемента полиномом второй степени.

2. Вольтамперная характеристика (ВАХ) нелинейного элемента задана в виде таблицы

u , В	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
i , мА	0,107	0,156	0,182	0,269	0,323	0,578	0,982	1,21	1,696	2,534

Построить график ВАХ. Найти выражение для кусочно-линейной аппроксимации характеристики.

3. Найти пропускную способность гауссовского канала, имеющего полосу $F=10$ кГц, если на вход канала поступает сигнал с мощностью P_c , а в канале действует белый шум с СПМ $N_0=0.4$ мкВт/Гц.
4. Определить скорость передачи информации по каналу, если на его вход поступает $V_k=600$ независимых отсчетов сигнала в секунду. Сигнал $S(t)$ распределен по гауссовскому закону, $m_s=0$, $\sigma_s^2=3,6$ Вт. В канале действует аддитивный гауссовский шум с $m_n=0$ и $\sigma_m^2=0,3$ Вт.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Коллоквиум	Коллоквиум проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения коллоквиума, доводит до обучающихся тему коллоквиума, задания и вопросы для подготовки к коллоквиуму
Контрольная работа	Перечень и объем заданий выдается в начале семестра. Задание на выполнение и оформление контрольной работы выдается обучающимся за три-четыре недели до срока сдачи работы. Преподаватель на практическом занятии доводит до обучающихся: темы заданий, условия задач, требования, предъявляемые к их выполнению и оформлению. Выполненные контрольные работы сдаются на проверку преподавателю
Лабораторная работа	Лабораторная работа проводится во время лабораторных занятий. Преподаватель доводит до обучающихся тему лабораторной работы, задания для выполнения экспериментальной части, вопросы для подготовки к защите лабораторной работы, порядок оформления отчета по лабораторной работе в соответствии с методическими указаниями по лабораторным работам, выдаваемым на кафедре.

	Отчеты предоставляются преподавателю для проверки. Защита лабораторной работы выполняется в устной форме в виде ответов на вопросы, данные в методических указаниях.
--	--

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации **Зачет**

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок деленную на число этих оценок.

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и решения типовых контрольных заданий. Перечень теоретических вопросов и типовых контрольных заданий обучающиеся получают в начале семестра.

Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

- показана совокупность осознанных знаний об объекте, устройстве, законе проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи, дать формулировку закона;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе дисциплины «Физика» и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, показывает достигнутый уровень компетенций обучающегося в рамках дисциплины;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики, из экспериментов.

Разработчик/группа разработчиков

доцент

Верхотуров А.Р.

(должность, ФИО)

Рассмотрена на заседании кафедры

(протокол от «__» _____ 2017 г. №__)