

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
 образования
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»
 (ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Забайкальский институт железнодорожного транспорта –
 филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
 (ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
 приказом ректора
 от «31» мая 2024 г. № 425-1

Б1.0.48 Теория передачи сигналов рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализации – Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет обучения, заочная форма 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Электроснабжение

Общая трудоемкость в з.е. – 8 Формы промежуточной аттестации в семестре/на курсе

Часов по учебному плану – 288 очная форма обучения: экзамен 5 семестр, зачет 4

В том числе в форме семестр, курсовая работа 5 семестр

практической подготовки (ПП) заочная форма обучения: экзамен 4 курс, зачет 4 курс,

– 8/4 (очная/заочная) курсовая работа 4 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	5	Итого
Число недель в семестре	17	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	68/4	51/4	119/8
– лекции	34	17	51
– практические	17	17	34
– лабораторные	17/4	17/4	34/8
Самостоятельная работа	76	57	133
Экзамен		36	36
Итого	144	144	288

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4	4	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	16/2	14/2	30/4
– лекции	8	4	12
– практические	4	6	10
– лабораторные	4/2	4/2	8/4
Самостоятельная работа	124	112	236
Экзамен		18	18
Зачет	4		4
Итого	144	144	288

УП – учебный план

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил:
к.т.н., доцент

М.Г. Комогорцев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроснабжение», протокол от «27» апреля 2024 г. № 32.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

С.А. Филиппов

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	сформировать у обучающихся правильное профессиональное представление о таких понятиях как «информация», «данные», «сигнал», «сообщение», «дискретные и непрерывные источники информации», о характеристиках сигнала как переносчика информации
2	научить обучающихся методам измерения и расчета количества информации, теоретическим основам спектрального анализа сигналов и элементам теории помехоустойчивости
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение теории формирования информационных сигналов
2	изучение основ теории помехоустойчивого приема сигналов
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	
Экологическое воспитание обучающихся	
<p>Цель экологического воспитания – формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания, что предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования и пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения; – формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; – приобретение опыта эколого-направленной деятельности; – становление и развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; – формирование у обучающихся экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу; – развитие экологического сознания, мировоззрения и устойчивого экологического поведения 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины (модули) / Обязательная часть
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.11 Физика
3	Б1.О.12 Химия
4	Б1.О.29 Теоретические основы электротехники
5	Б1.О.44 Теория дискретных устройств
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.14 Инженерная экология
2	Б1.О.30 Теоретические основы автоматики и телемеханики
4	Б1.О.45 Электропитание устройств автоматики, телемеханики и связи
6	Б1.О.47 Микропроцессорные информационно-управляющие системы
9	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
10	Б2.О.02(П) Производственная - технологическая практика
11	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.5. Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях	Знать: основы теории информации, теории сигналов и теории помехоустойчивости
		Уметь: использовать основные теоретические положения дисциплины для расчета, численного моделирования и построения систем передачи
		Владеть: методиками анализа состояния систем передачи информации, принятия решения по их развитию
ПК-1. Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта	ПК-1.2. Использует знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов	Знать: методы расчета характеристик сигналов, методы спектрального анализа
		Уметь: оценивать качество передачи сигналов, работающих в условиях воздействия помех
		Владеть: методиками построения аппаратуры аналоговых и цифровых систем передачи, работающих в условиях воздействия помех

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	Раздел 1. Количественная мера информации	4	4	2		10	4/зимняя	2	1		20	ОПК-1.5
1.1	Вероятностные аспекты в определении количества информации. Мера количества информации в дискретном сообщении	4	2			2	4/зимняя	1			5	ОПК-1.5
1.2	Энтропия дискретного источника с независимым выбором сообщений. Энтропия дискретного источника с зависимыми сообщениями	4	1			2	4/зимняя	1			5	ОПК-1.5
1.3	Совместная энтропия двух источников. Взаимная информация между входом и выходом дискретного канала	4	1			2	4/зимняя				5	ОПК-1.5
1.4	Тема 1. Характеристики сигналов и помех. Решение задач 1.1-1.7	4		2		4	4/зимняя		1		5	ОПК-1.5
2.0	Раздел 2. Информационные характеристики каналов связи	4	2	2		8	4/зимняя	2	1		16	ОПК-1.5 ПК-1.2
2.1	Пропускная способность дискретного канала. Пропускная способность для симметричного канала без памяти	4	1			2	4/зимняя	1			5	ОПК-1.5
2.2	Теоремы кодирования Шеннона для дискретных каналов связи	4	1			2	4/зимняя	1			5	ОПК-1.5

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
2.3	Тема 1. Характеристики сигналов и помех. Решение задач 1.8-1.14	4		2		4	4/зимняя		1		6	ПК-1.2
3.0	Раздел 3. Основы общей теории детерминированных сигналов	4	4	2	6/4	12	4/зимняя	1	1	2/2	26	ОПК-1.5 ПК-1.2
3.1	Классификация детерминированных сигналов. Динамическое представление сигналов. Интеграл Дюамеля	4	2			2	4/зимняя	1			4	ОПК-1.5
3.2	Геометрические аналогии и методы в теории сигналов. Линейное пространство сигналов. Базис линейно независимых сигналов. Нормированное линейное пространство сигналов. Энергия сигналов	4	1			2	4/зимняя				4	ОПК-1.5
3.3	Ортогональные сигналы. Ортогональные базисы сигналов. Обобщенные ряды Фурье. Энергия сигнала, представленного в форме обобщенного ряда Фурье	4	1			2	4/зимняя				4	ОПК-1.5
3.4	Тема 1. Характеристики сигналов и помех. Решение задач 1.15-1.20	4		2		2	4/зимняя		1		4	ОПК-1.5
3.5	Лабораторная работа № 1. Изучения правил работы с осциллографом	4			2/2	2	4/зимняя			1/1	4	ПК-1.2
3.6	Лабораторная работа № 2. Исследование аналого-цифрового и цифроаналогового преобразователя сигналов	4			4/2	2	4/зимняя			1/1	6	ПК-1.2
4.0	Раздел 4. Спектральный и корреляционный анализ детерминированных сигналов	4	8	3	2	12	4/зимняя	1	1	1	20	ОПК-1.5 ПК-1.2
4.1	Периодические сигналы и ряды Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Ряд Фурье периодической последовательности прямоугольных импульсов	4	2			1	4/зимняя	1			2	ОПК-1.5
4.2	Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье и понятие спектральной плотности сигналов. Обратное преобразование Фурье	4	2			1	4/зимняя				2	ОПК-1.5
4.3	Основные свойства преобразования Фурье. Теоремы о спектрах. Обобщенная формула Рэлея	4	1			1	4/зимняя				2	ОПК-1.5
4.4	Спектральные плотности неинтегрируемых сигналов. Спектральная плотность произвольного периодического сигнала. Спектральная плотность радиоимпульса	4	1			1	4/зимняя				2	ОПК-1.5
4.5	Энергетический спектр или спектральная плотность энергии сигнала. Автокорреляционная функция сигнала. Связь между автокорреляционной функцией сигнала и его	4	2			1	4/зимняя				2	ОПК-1.5

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр		Лаб	СР
	энергетическим спектром											
4.6	Тема 1. Характеристики сигналов и помех. Решение задач 1.21-1.27	4		3		4	4/зимняя		1		6	ОПК-1.5
4.7	Лабораторная работа № 3. Исследование спектров сигналов	4			2	3	4/зимняя			1	4	ПК-1.2
5.0	Раздел 5. Модулированные сигналы	4	4	3		10	4/зимняя	1			18	ОПК-1.5
5.1	Аналоговые непрерывные виды модуляции гармонического колебания. Сигналы с амплитудной модуляцией. Спектр сигналов с амплитудной модуляцией. Балансная амплитудная модуляция и однополосная амплитудная модуляция	4	2			2	4/зимняя	1			3	ОПК-1.5
5.2	Сигналы с угловой модуляцией. Связь между ЧМ сигналом и ФМ сигналом. Спектры сигналов с угловой модуляцией	4	1			1	4/зимняя				3	ОПК-1.5
5.3	Узкополосные сигналы. Комплексное представление узкополосных сигналов. Физическая огибающая, полная фаза и мгновенная частота. Связь между спектрами сигналов и его комплексной огибающей	4	1			1	4/зимняя				3	ОПК-1.5
5.4	Тема 1. Характеристики сигналов и помех. Решение задач 1.28-1.34	4		3		6	4/зимняя				9	ОПК-1.5
6.0	Раздел 6. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова	4	4	2	4	10	4/зимняя			1	10	ОПК-1.5 ПК-1.2
6.1	Ортогональные сигналы с ограниченным спектром. Построение ортонормированного базиса и ряд Котельникова	4	2			2	4/зимняя				2	ОПК-1.5
6.2	Дискретизация по времени сигналов с ограниченным спектром. Спектр дискретизированных сигналов. Условие Котельникова на частоту дискретизации	4	1			2	4/зимняя				2	ОПК-1.5
6.3	Лабораторная работа № 4. Дискретизация непрерывных сигналов во времени (теорема Котельникова)	4			4	2	4/зимняя			1	2	ПК-1.2
6.4	Восстановление исходного аналогового сигнала по дискретизированному сигналу. Ошибки восстановления	4	1			2	4/зимняя				2	ОПК-1.5
6.5	Тема 2. Кодирование сообщений и передача информации по дискретным каналам связи. Решение задач 2.1-2.7	4		2		2	4/зимняя				2	ОПК-1.5
7.0	Раздел 7. Преобразование детерминированных сигналов в линейных и нелинейных цепях	4	8	3	5	14	4/зимняя	1			14	ОПК-1.5 ПК-1.2
7.1	Линейные и нелинейные цепи. Основы теории линейных систем с	4	2			1	4/зимняя	1			1	ОПК-1.5

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	постоянными параметрами. Комплексная частотная характеристика линейной цепи и ее связь с импульсной характеристикой											
7.2	Спектральный метод анализа прохождения сигналов через линейные цепи. Вычисление сигнала на выходе линейной цепи	4	2		1	4/зимняя				1		ОПК-1.5
7.3	Безынерционные нелинейные двухполосники. Спектральный состав тока в безынерционном нелинейном элементе при гармоническом входном сигнале	4	2		2	4/зимняя				1		ОПК-1.5
7.4	Безынерционные нелинейные преобразования суммы нескольких гармонических сигналов. Комбинационные частоты	4	1		1	4/зимняя				1		ОПК-1.5
7.5	Получение модулированных сигналов. Принцип работы амплитудного модулятора. Получение сигнала с балансной модуляцией. Получение сигналов с угловой модуляцией. Амплитудное, фазовое и частотное детектирование	4	1		2	4/зимняя				2		ОПК-1.5
7.6	Тема 2. Кодирование сообщений и передача информации по дискретным каналам связи. Решение задач 2.8-2.16	4		3	3	4/зимняя				4		ОПК-1.5
7.7	Лабораторная работа № 5 Амплитудная модуляция	4			3	2	4/зимняя				2	ПК-1.2
7.7	Лабораторная работа № 6 Детектирование АМ колебаний	4			2	2	4/зимняя				2	ПК-1.2
	Форма промежуточной аттестации - зачет		-				4/зимняя	4				ПК-1.2 ОПК-1.5
8.0	Раздел 8. Дискретизация и кодирование аналоговых сигналов	5	4	2	6	4/летняя	1	1		10		ОПК-1.5
8.1	Цифровые виды модуляции. Импульсно-кодовая модуляция. Аналого-цифровой преобразователь и цифроаналоговый преобразователь	5	1		1	4/летняя	1			3		ОПК-1.5
8.2	Дискретные виды модуляции. Манипуляции амплитуды, фазы и частоты	5	1		1	4/летняя				3		ОПК-1.5
8.3	Элементы теории помехоустойчивого кодирования. Принцип обнаружения и исправления ошибок. Линейные блочные коды	5	2		1	4/летняя				2		ОПК-1.5
8.4	Тема 2. Кодирование сообщений и передача информации по дискретным каналам связи. Решение задач 2.17-2.24	5		2	3	4/летняя		1		2		ОПК-1.5
9.0	Раздел 9. Модели случайных сигналов и помех	5	4	2	2	6	4/летняя	1	1	1	10	ОПК-1.5 ПК-1.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр		Лаб	СР
9.1	Основные вероятностные аспекты. Законы распределения случайных величин и их статистические характеристики. Описание случайных процессов. Моментные функции случайных процессов	5	2			1	4/летняя	1			2	ОПК-1.5
9.2	Стационарные процессы. Виды случайных процессов. Случайный процесс гармонических сигналов со случайной фазой. Гауссов случайный процесс	5	1			1	4/летняя				2	ОПК-1.5
9.3	Эргодические процессы. Корреляционная теория стационарных случайных процессов. Теорема Хинчина–Винера. Понятие белого шума	5	1			1	4/летняя				2	ОПК-1.5
9.4	Лабораторная работа № 1. Исследование частотного модулятора	5			2	1	4/летняя			1	2	ПК-1.2
9.5	Тема 2. Кодирование сообщений и передача информации по дискретным каналам связи. Решение задач 2.25-2.33	5		2		2	4/летняя		1		2	ОПК-1.5
10.0	Раздел 10. Преобразование характеристик случайного процесса в линейных и нелинейных цепях	5	2	4	4/4	6	4/летняя	1	1	2/2	10	ОПК-1.5 ПК-1.2
10.1	Преобразование характеристик случайного процесса в линейных цепях. Нормализация случайных процессов в узкополосных линейных цепях. Преобразование случайного процесса в безынерционных нелинейных цепях	5	2			1	4/летняя	1			2	ОПК-1.5
10.2	Тема 3. Расчет линии связи. Решение задач 3.1-3.7	5		2		1	4/летняя				2	ОПК-1.5
10.3	Лабораторная работа № 2. Исследование детектора ЧМ сигналов	5			2/2	1	4/летняя			1/1	2	ПК-1.2
10.4	Лабораторная работа № 3. Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией	5			2/2	1	4/летняя			1/1	2	ОПК-1.5 ПК-1.2
10.5	Тема 3. Расчет линии связи. Решение задач 3.8-3.14	5		2		2	4/летняя		1		2	ОПК-1.5
11.0	Раздел 11. Согласованный фильтр для обнаружения сигналов на фоне помех	5	4	2	4	6	4/летняя	1	1	1	10	ОПК-1.5 ПК-1.2
11.1	Частотный коэффициент передачи и импульсная характеристика согласованного фильтра. Сигнал и помеха на выходе согласованного фильтра	5	2			1	4/летняя	1			2	ОПК-1.5
11.2	Построения согласованных фильтров. Согласованный фильтр для прямоугольного видеоимпульса. Квазиоптимальные фильтры	5	2			1	4/летняя				2	ОПК-1.5
11.3	Тема 3. Расчет линии связи. Решение задач 3.15-3.21	5		2		2	4/летняя		1		2	ОПК-1.5
11.4	Лабораторная работа № 4. Исследование канала связи для передачи сигналов с	5			2	1	4/летняя			1	2	ПК-1.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ													
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы					
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб		СР	
	импульсно-кодовой модуляцией												
11.5	Лабораторная работа № 5. Прохождение случайных сигналов через линейные и нелинейные цепи	5			2	1	4/летняя					2	ОПК-1.5 ПК-1.2
12.0	Раздел 12. Различение сигналов на фоне помех	5	3	7	7	6	4/летняя					20	ОПК-1.5 ПК-1.2
12.1	Оптимальный приемник Котельникова. Критерий принятия решения по максимуму апостериорной вероятности. Оптимальный алгоритм приема при полностью известных сигналах(когерентный прием). Структурная схема и схема простейшей цепи оптимального приемника для различения двух известных сигналов на фоне помех. Оптимальный приемник на основе согласованных фильтров	5	2			1	4/летняя					2	ОПК-1.5
12.2	Тема 3. Расчет линии связи. Решение задач 3.22-3.30	5		7		4	4/летняя					8	ОПК-1.5
12.3	Лабораторная работа № 6. Исследование характеристик лазерного диода и фотоприемника	5			2		4/летняя					2	ПК-1.2
12.4	Потенциальная помехоустойчивость оптимального приемника для двоичной системы передачи. Вероятность ошибки	5	1			1	4/летняя					2	ОПК-1.5
12.5	Лабораторная работа № 7. Измерение вольт-амперной характеристики фотодиода и уровня темнового тока	5			3		4/летняя					3	ОПК-1.5 ПК-1.2
12.6	Лабораторная работа № 8. Измерение коэффициентов затухания волоконных световодов	5			2		4/летняя					3	ОПК-1.5 ПК-1.2
	Выполнение курсовой работы	5				27	4/летняя					52	ОПК-1.5 ПК-1.2
	Форма промежуточной аттестации - экзамен	5			36		4/летняя				18		ОПК-1.5 ПК-1.2

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы, или для каждого вида работы.

Примечание. В разделе через косую черту указываются часы, реализуемые в форме практической подготовки.

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
ДИСЦИПЛИНЫ		
6.1 Учебная литература		
6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Акулиничев, Ю. П. Теория электрической связи : учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. — Москва : ТУСУР, 2015. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110308 (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.1.2	Крухмалев, В.В. Многоканальные телекоммуникационные системы. Аналоговые системы передачи : учебное пособие / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов. — Москва : Издательство "Маршрут", 2006. — 256 с. — 5-89035-347-0. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczt.ru/books/1201/18658/ (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Кон, Е. Л. Теория электрической связи. Помехоустойчивая передача данных в информационно-управляющих и телекоммуникационных системах: модели, алгоритмы, структуры : учебное пособие / Е. Л. Кон, В. И. Фрейман. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 312 с. — ISBN 978-5-88151-815-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160451 (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.2.2	Сапожников, В.В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи : учебник / В. В. Сапожников, Д. В. Кефанов, В. В. Сапожников. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 339 с. — 978-5-89035-900-1. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczt.ru/books/1194/18753/ (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Емельянов А.Г., Комогорцев М.Г. Теория передачи сигналов железнодорожной автоматики и телемеханики: метод. указания по выполнению курсовой работы для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»: специализаций: 1—«Электроснабжение железных дорог», 2—«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте», 3—«Телекоммуникационные системы и сети на железнодорожном транспорте». — Чита: ЗаБИЖТ, 2016. — 28с [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=20487.pdf (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.2	Комогорцев М.Г. Теория передачи сигналов: метод. Пособие по выполнению практических работ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех специализаций. — Чита: ЗаБИЖТ, 2017. — 74с [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23851.pdf (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ ЭИОС

6.1.3.3	Комогорцев М.Г. Теория передачи сигналов: метод. указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех специализаций. –Чита: ЗаБИЖТ, 2021. –45с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=30846.pdf (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.4	Комогорцев М.Г. Теория передачи сигналов: метод. Указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех специализаций. –Чита: ЗаБИЖТ, 2021. –37с [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=30847.pdf (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ ЭИОС
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ http://zabizht.ru	
6.2.2	ЭБС «ЛАНЬ» http://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	MimioStudios. 10.10, лицензия №б/н	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрено	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 2.12 для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)) служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 3.6 для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (интерактивная доска, интерактивный проектор, компьютер) служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 4.21 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения («Теория линейных электрических цепей» - 3 шт., осциллограф – 3 шт), служащими для проведения учебных исследований и экспериментов. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-

	наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Учебная аудитория 2.3 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети Интренет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
6	Учебная аудитория 2.1 для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, телевизор), служащими для представления учебной информации большой аудитории
7	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
8	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуется волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.</p> <p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания.</p> <p>Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие</p>

	<p>особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.</p> <p>Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.</p> <p>В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.</p> <p>В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p>
<p>Лабораторное занятие</p>	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;

	<ul style="list-style-type: none"> - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в лабораторные работы, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теория передачи сигналов» участвует в формировании компетенций:

ОПК- Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

ПК-1. Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта.

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Количественная мера информации Раздел 2. Информационные характеристики каналов связи Раздел 3. Основы общей теории детерминированных сигналов Раздел 4. Спектральный и корреляционный анализ детерминированных сигналов Раздел 5. Модулированные сигналы Раздел 6. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова Раздел 7. Преобразование детерминированных сигналов в линейных и нелинейных цепях	ОПК -1.5 ПК-1.2	Защита лабораторной работы (устно), разноуровневые задачи (письменно), тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Количественная мера информации Раздел 2. Информационные характеристики каналов связи Раздел 3. Основы общей теории детерминированных сигналов Раздел 4. Спектральный и корреляционный анализ детерминированных сигналов Раздел 5. Модулированные сигналы Раздел 6. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова Раздел 7. Преобразование детерминированных сигналов в линейных и нелинейных цепях	ОПК -1.5 ПК-1.2	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)
5 семестр				
3	Текущий контроль	Раздел 8. Дискретизация и кодирование аналоговых сигналов Раздел 9. Модели случайных сигналов и помех Раздел 10. Преобразование характеристик случайного процесса в линейных и нелинейных цепях Раздел 11. Согласованный фильтр	ОПК -1.5 ПК-1.2	Защита лабораторной работы (устно), разноуровневые задачи (письменно), тестирование (компьютерные технологии), выполнение курсовой работы (письменно)

		для обнаружения сигналов на фоне помех Раздел 12. Различение сигналов на фоне помех		В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
4	Промежуточная аттестация	Раздел 8. Дискретизация и кодирование аналоговых сигналов Раздел 9. Модели случайных сигналов и помех Раздел 10. Преобразование характеристик случайного процесса в линейных и нелинейных цепях Раздел 11. Согласованный фильтр для обнаружения сигналов на фоне помех Раздел 12. Различение сигналов на фоне помех	ОПК -1.5 ПК-1.2	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсовой работы (устно)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

Программа контрольно-оценочных мероприятий **заочная форма обучения**

№ п.п.	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 4, сессия летняя				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Количественная мера информации Раздел 2. Информационные характеристики каналов связи Раздел 3. Основы общей теории детерминированных сигналов Раздел 4. Спектральный и корреляционный анализ детерминированных сигналов Раздел 5. Модулированные сигналы Раздел 6. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова Раздел 7. Преобразование детерминированных сигналов в линейных и нелинейных цепях	ОПК -1.5 ПК-1.2	Защита лабораторной работы (устно), разноуровневые задачи (письменно), тестирование (компьютерные технологии). В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Количественная мера информации Раздел 2. Информационные характеристики каналов связи Раздел 3. Основы общей теории детерминированных сигналов Раздел 4. Спектральный и корреляционный анализ детерминированных сигналов Раздел 5. Модулированные сигналы Раздел 6. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова Раздел 7. Преобразование детерминированных сигналов в линейных и нелинейных цепях	ОПК -1.5 ПК-1.2	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)

Курс 4, сессия зимняя				
3	Текущий контроль	Раздел 8. Дискретизация и кодирование аналоговых сигналов Раздел 9. Модели случайных сигналов и помех Раздел 10. Преобразование характеристик случайного процесса в линейных и нелинейных цепях Раздел 11. Согласованный фильтр для обнаружения сигналов на фоне помех Раздел 12. Различение сигналов на фоне помех	ОПК -1.5 ПК-1.2	Защита лабораторной работы (устно), разноуровневые задачи (письменно), тестирование (компьютерные технологии), выполнение курсовой работы (письменно). В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
4	Промежуточная аттестация	Раздел 8. Дискретизация и кодирование аналоговых сигналов Раздел 9. Модели случайных сигналов и помех Раздел 10. Преобразование характеристик случайного процесса в линейных и нелинейных цепях Раздел 11. Согласованный фильтр для обнаружения сигналов на фоне помех Раздел 12. Различение сигналов на фоне помех	ОПК -1.5 ПК-1.2	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсовой работы (устно)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

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.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Разноуровневые задачи	<p>Различают задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся 	Типовые разноуровневые задачи
2	Тестирование (компьютерные технологии)	<p>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Фонд тестовых заданий
3	Защита лабораторной работы	<p>Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
4	Выполнение курсовой работы	<p>Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях</p>	Типовое задание для выполнения курсовой работы
5	Защита курсовой работы	<p>Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях</p>	Типовые вопросы для защиты курсовой работы
6	Зачет	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Перечень теоретических вопросов и типовое практическое

			задание к зачету
7	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовое практическое задание к экзамену (образец экзаменационного билета)
8	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
9	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный	Компетенции не сформированы

		уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	
--	--	---	--

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Защита курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не

	<p>отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.</p> <p>Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы</p>
--	---

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Разноуровневые задачи

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

Тестирование – текущий контроль:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.

	<p>Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p> <p>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки</p>
--	--

Выполнение курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	<p>Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих самостоятельно решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. Раздел(ы) курсовой работы выполнен без замечаний</p>
	<p>Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует базовый уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсовой работы обучающимся допущены небольшие неточности</p>
	<p>Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) с задержкой в не полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует минимальный уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсовой работы обучающимся допущены серьезные ошибки и неточности</p>
«не зачтено»	<p>Раздел(ы) курсовой работы не выполнен(ы) или выполнен не по заданию преподавателя. Обучающийся не отвечает на вопросы преподавателя, связанные с ходом выполнения раздела(ов) курсовой работы, не демонстрирует теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы</p>

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 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Задания для выполнения лабораторных работ и примерные перечни вопросов для их защиты выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Лабораторная работа № 1. Изучения правил работы с осциллографом

Задание

Ознакомиться с правилами работы с осциллографом. Получить осциллограммы различных сигналов.

Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы

1. Для каких инженерных задач используется прибор осциллограф?
2. Приведите классификацию различных типов осциллографов.
3. Нарисуйте принципиальную схему аналогового осциллографа.
4. Поясните принцип действия аналогового осциллографа.
5. Что такое стробоскопический эффект и как он используется в осциллографе?
6. С помощью лабораторного осциллографа получите осциллограммы сигналов на лабораторном стенде по заданию преподавателя.

3.2. Типовые разноуровневые задачи

Разноуровневые задачи выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец разноуровневой задачи по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Образец разноуровневой задачи

Найти среднюю мощность АМ сигнала

$$u_{AM}(t) = U_{AM}(1 + m_{AM}\sin\Omega t)\sin\omega t,$$

если а) $m_{AM} = 10\%$; б) $m_{AM} = 30\%$, в) $m_{AM} = 50\%$; г) $m_{AM} = 90\%$; $U_{AM} = 4$ мкВ;

3.3 Типовое задание для выполнения курсовой работы

Типовое задание для выполнения курсовой работы выложено в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения курсовой работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Для системы связи, состоящей из источника дискретных сообщений, кодера источника, кодера канала, модулятора, линии связи, демодулятора, декодера канала, декодера источника и получателя сообщений требуется выполнить и рассчитать:

Статистический анализ вероятностных свойств источника для заданной реализации отрезка его выходного текста сообщений.

3.4 Типовые вопросы для защиты курсовой работы

Типовые вопросы для защиты курсовой работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы.

Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Виды модуляции радиотехнических сигналов. Сигналы с амплитудной модуляцией.
2. Спектральный состав АМ-колебаний. Колебания с балансной и однополостной модуляцией.
3. Радиосигналы с угловой модуляцией. Понятие мгновенной частоты и фазы.
4. Фазовая модуляция (ФМ) и частотная модуляция (ЧМ). Спектр однотонального ЧМ-колебания при малых и больших значениях индекса модуляции.
5. Узкополосные сигналы: синфазная и квадратурная компоненты, комплексная и физическая огибающая.
6. Радиотехнические системы и их модели. Системные операторы. Стационарные и нестационарные системы. Линейные и нелинейные системы.
7. Импульсная характеристика. Условие физической реализуемости.
8. Частотный коэффициент передачи.
9. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Ограничения, накладываемые на частотный коэффициент передачи.
10. Спектральный метод анализа прохождения радиотехнических сигналов через линейные стационарные цепи.
11. Принципы математического описания случайных сигналов. Плотность вероятности и функция распределения случайной величины.
12. Усреднение. Моменты случайной величины. Гаусовские случайные величины.
13. Статистические характеристики многомерных случайных величин. Корреляция. Статистическая независимость случайных величин.
14. Основные понятия теории случайных процессов. Ансамбли реализаций. Классификация случайных процессов. Моментные функции. Функция корреляции случайного процесса.
15. Свойство эргодичности. Измерение характеристик стационарных случайных процессов.

16. Корреляционная теория стационарных случайных процессов. Спектральное представление реализации. Спектральная плотность мощности. Теорема Хинчина-Винера. Понятие белого шума.

17. Безынерционные нелинейные элементы цепей. Внешние характеристики безынерционных нелинейных элементов.

18. Спектральный состав тока в безынерционном нелинейном элементе при гармоническом внешнем воздействии.

19. Безынерционные нелинейные преобразования суммы нескольких гармонических сигналов. Комбинационные частоты.

20. Получение модулированных радиосигналов. Принцип работы амплитудного модулятора. Получение сигналов с балансной модуляцией.

21. Прохождение сигналов через резистивные параметрические цепи. Преобразование частоты.

3.5 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине
«Теория передачи сигналов» 4 семестр очного обучения и 4 курса заочного обучения

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.5. Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях	Вероятностные аспекты в определении количества информации. Мера количества информации в дискретном сообщении	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Пропускная способность дискретного канала. Пропускная способность для симметричного канала без памяти	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Классификация детерминированных сигналов. Динамическое представление сигналов. Интеграл Дюамеля	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Ортогональные сигналы. Ортогональные базисы сигналов. Обобщенные ряды Фурье. Энергия сигнала, представленного в форме обобщенного ряда Фурье	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Периодические сигналы и ряды Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Ряд Фурье периодической последовательности прямоугольных импульсов	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ

		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
ПК-1.2. Использует знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов	Аналоговые непрерывные виды модуляции гармонического колебания. Сигналы с амплитудной модуляцией. Спектр сигналов с амплитудной модуляцией. Балансная амплитудная модуляция и однополосная амплитудная модуляция	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Ортогональные сигналы с ограниченным спектром. Построение ортонормированного базиса и ряд Котельникова	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
Линейные и нелинейные цепи. Основы теории линейных систем с постоянными параметрами. Комплексная частотная характеристика линейной цепи и ее связь с импульсной характеристикой. Спектральный метод анализа прохождения сигналов через линейные цепи. Вычисление сигнала на выходе линейной цепи	Знание	3 – тип ЗТ 3 – тип ОТ	
	Умение	3 – тип ЗТ 3 – тип ОТ	
	Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ	
Итого			100: 50 – тип ЗТ 50 – тип ОТ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗАБИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1) Амплитуда сигнала это:

- а) время одного полного колебания гармонического сигнала;
- б) максимальное отклонение сигнала от нулевого значения;
- в) время существования сигнала.

2) Период сигнала это:

- а) время одного полного колебания гармонического сигнала;
- б) максимальное отклонение сигнала от нулевого значения;
- в) время существования сигнала.

3) Частота сигнала это:

- а) время одного полного колебания гармонического сигнала;
- б) количество полных колебаний гармонического сигнала за единицу времени;
- в) время существования сигнала.

4) Спектр сигнала это <.....>представление сигнала.

5) Спектр сигнала получают вследствие использования преобразования <.....>

6) Детерминированный сигнал это:

а) сигнал заданный определённой функцией на всём протяжении своего существования;

б) случайный сигнал;

в) сигнал, имеющий равномерную плотность распределения вероятностей.

7) Любое случайное воздействие на сигнал, которое ухудшает верность воспроизведения передаваемых сообщений, называют

<.....>

8) Математическое ожидание это:

а) центральная моментная функция второго порядка;

б) среднее значение случайного процесса по ансамблю;

в) максимальное отклонение измеряемой величины от среднего значения.

9) Укажите правильный порядок операций для процесса аналого-цифрового преобразования:

а) кодирование, дискретизация, квантование по уровню;

б) дискретизация, кодирование, квантование по уровню;

в) дискретизация, квантование по уровню, кодирование.

10) Окна прозрачности ВОЛС, сосредоточены на длинах волн:

а) 850 мкм, 1300 мкм, 1550 мкм;

б) 850 нм, 1300 нм, 1550 нм;

в) 850 м, 1300 м, 1550 м;

11) Из какого материала изготавливают оптическое волокно:

<.....>

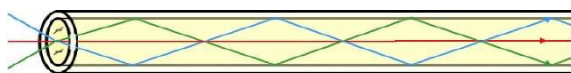
12) Чем отличается одномодовое оптическое волокно от многомодового:

а) в многомодовом меньше затухание, оно имеет больший диаметр, чем одномодовое, есть возможность передачи нескольких мод одновременно;

б) в многомодовом больше затухание, оно имеет больший диаметр, чем одномодовое, есть возможность передачи нескольких мод одновременно;

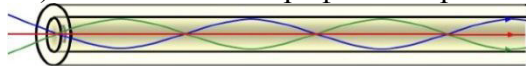
в) в многомодовом больше затухание, оно имеет меньший диаметр, чем одномодовое, есть возможность передачи нескольких мод одновременно.

13) ВОЛС с каким профилем сердечника изображено на рисунке



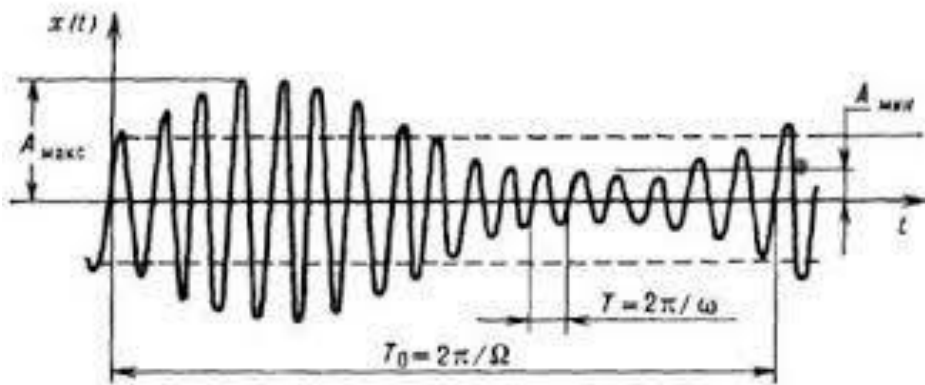
<.....>

14) ВОЛС с каким профилем сердечника изображено на рисунке



<.....>

15) На рисунке изображен <.....> сигнал



16) Помеха, возникающая при квантовании сигнала в процессе АЦП называется <.....>

17) Установите соответствие

	<p>сигнал после цифровой модуляции.</p>
	<p>амплитудно-модулированный сигнал;</p>
	<p>частотно-модулированный сигнал;</p>

18) Укажите правильный порядок операций при АЦП <.....>

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине
«Теория передачи сигналов» 5 семестр очного обучения и 4 курса заочного обучения

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.5. Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях	Совместная энтропия двух источников. Взаимная информация между входом и выходом дискретного канала	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Энтропия дискретного источника с независимым выбором сообщений. Энтропия дискретного источника с зависимыми сообщениями	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Геометрические аналогии и методы в теории сигналов. Линейное пространство сигналов. Базис линейно независимых сигналов. Нормированное линейное пространство сигналов. Энергия сигналов	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье и понятие спектральной плотности сигналов. Обратное преобразование Фурье Тема: Основные свойства преобразования Фурье. Теоремы о спектрах. Обобщенная формула Рэлея	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Периодические сигналы и ряды Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Ряд Фурье периодической последовательности прямоугольных импульсов	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
ПК-1.2. Использует знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов	Сигналы с угловой модуляцией. Связь между ЧМ сигналом и ФМ сигналом. Спектры сигналов с угловой модуляцией Тема: Узкополосные сигналы.	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Комплексное представление узкополосных сигналов. Физическая огибающая, полная фаза и мгновенная частота. Связь между спектрами сигналов и его комплексной огибающей	Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Дискретизация по времени сигналов с ограниченным спектром. Спектр дискретизированных сигналов. Условие Котельникова на частоту дискретизации	Знание
	Умение		2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Действие		2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Безынерционные нелинейные	Знание	2 – тип ЗТ

	двухполосники. Спектральный состав тока в безынерционном нелинейном элементе при гармоническом входном сигнале Получение модулированных сигналов. Принцип работы амплитудного модулятора. Получение сигнала с балансной модуляцией. Получение сигналов с угловой модуляцией. Амплитудное, фазовое и частотное детектирование	Умение	2 – тип ОТ 2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	1 – тип ЗТ 1 – тип ОТ
		Итого	90: 45 – тип ЗТ 45 – тип ОТ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1) Амплитуда сигнала это:

- а) время одного полного колебания гармонического сигнала;
- б) максимальное отклонение сигнала от нулевого значения;
- в) время существования сигнала.

2) Какой параметр несущей изменяются при амплитудной модуляции?

<.....>

3) Вид модуляции, при котором изменяемым параметром несущего сигнала является амплитуда:

<.....>

4) Балансная модуляция это разновидность:

<.....>

5) Математическое ожидание квадрата соответствующего централизованного процесса?

<.....>

6) Период сигнала это:

- а) время одного полного колебания гармонического сигнала;
- б) максимальное отклонение сигнала от нулевого значения;
- в) время существования сигнала.

Детерминированный сигнал это:

а) сигнал заданный определённой функцией на всём протяжении своего существования;

б) случайный сигнал;

в) сигнал, имеющий равномерную плотность распределения вероятностей

8) Несёт ли детерминированный сигнал информационную нагрузку:

- а) да;
- б) нет;
- в) иногда.

9) Максимальное количество информации взятое по всем возможным источникам называют:

- а) энтропия;
- б) полосой пропускания;
- в) пропускной способностью;
- г) шириной спектра.

10) Смысл теоремы Котельникова заключается в следующем:

- а) для правильного восстановления сигнала частота его дискретизации должна быть равна максимальной частоты дискретизируемого сигнала;
- б) для правильного восстановления сигнала частота его дискретизации должна быть как минимум в 4 раза больше максимальной частоты дискретизируемого сигнала;
- в) для правильного восстановления сигнала частота его дискретизации должна быть как минимум в 2 раза больше максимальной частоты дискретизируемого сигнала.

11) Минимальное количество информации, которое принимает значение либо 0, либо 1 называют <.....>

12) Если сигнал представляет собой функцию $S(t)$, которая принимает только значения 1 и 0 то он называется:

- а) непрерывным;
- б) дискретным;
- в) детерминированным.

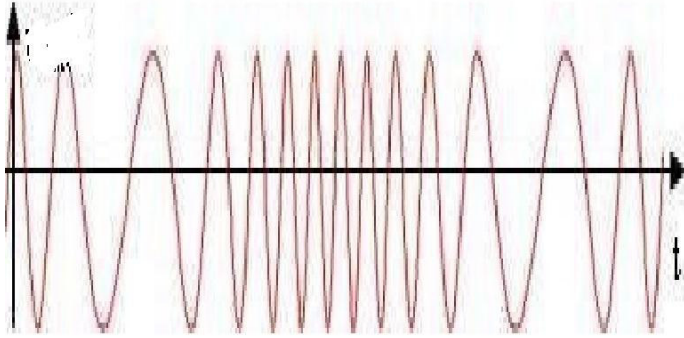
13) Коды позволяющие обнаруживать ошибки в принятом сообщении называют: <.....>

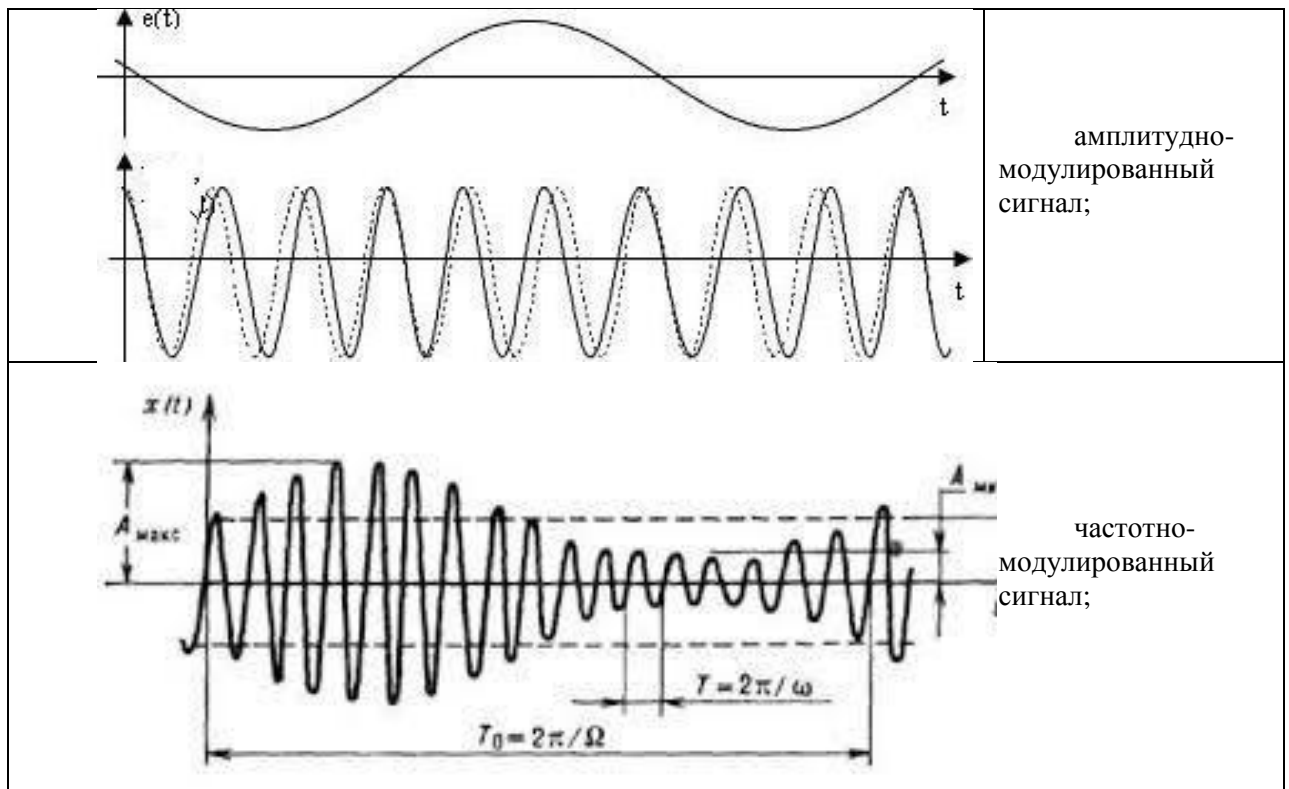
14) Спектр сигнала это <.....>представление сигнала: <.....>

15) Любое случайное воздействие на сигнал, которое ухудшает верность воспроизведения передаваемых сообщений, называют.

16) Помеха, возникающая при квантовании сигнала в процессе АЦП называется <.....>

17) Установите соответствие

	<p>сигнал после цифровой модуляции.</p>
---	---



18) Математическое ожидание это:

- центральная моментная функция второго порядка;
- среднее значение случайного процесса по ансамблю;
- максимальное отклонение измеряемой величины от среднего значения.

3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1 «Количественная мера информации»

- Мера количества информации в дискретном сообщении.
- Энтропия дискретного источника с независимым выбором сообщений.
- Совместная энтропия двух источников.
- Взаимная информация между входом и выходом дискретного канала.

Раздел 2 «Информационные характеристики каналов связи»

- Пропускная способность дискретного канала.
- Пропускная способность для симметричного канала без памяти.
- Теоремы кодирования Шеннона для дискретных каналов связи.

Раздел 3 «Основы общей теории детерминированных сигналов»

- Динамическое представление сигналов. Интеграл Дюамеля.
- Ортогональные базисы сигналов. Обобщенные ряды Фурье.
- Энергия сигнала, представленного в форме обобщенного ряда Фурье.
- Базис гармонических сигналов на ограниченном интервале времени

Раздел 4 «Спектральный и корреляционный анализ детерминированных сигналов»

- Периодические сигналы и ряды Фурье.
- Комплексная форма ряда Фурье.
- Преобразование Фурье и понятие спектральной плотности сигналов.
- Теоремы о спектрах. Обобщенная формула Рэллея.

Раздел 5 «Модулированные сигналы»

5.1 Аналоговые непрерывные виды модуляции гармонического колебания.

5.2 Сигналы с амплитудной модуляцией. Спектр сигналов с амплитудной модуляцией.

5.3 Сигналы с угловой модуляцией. Связь между ЧМ сигналом и ФМ сигналом.

5.4 Спектры сигналов с угловой модуляцией.

Раздел 6 «Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова»

6.1 Построение ортонормированного базиса и ряд Котельникова.

6.2 Дискретизация по времени сигналов с ограниченным спектром. Спектр дискретизированных сигналов.

6.3 Условие Котельникова на частоту дискретизации.

6.4 Восстановление исходного аналогового сигнала по дискретизированному сигналу.

Раздел 7 «Преобразование детерминированных сигналов в линейных и нелинейных цепях»

7.1 Комплексная частотная характеристика линейной цепи и ее связь с импульсной характеристикой

7.2 Спектральный метод анализа прохождения сигналов через линейные цепи.

7.3 Спектральный состав тока в безынерционном нелинейном элементе при гармоническом входном сигнале.

7.4 Безынерционные нелинейные преобразования суммы нескольких гармонических сигналов. Комбинационные частоты.

7.5 Принцип работы амплитудного модулятора.

3.6 Типовое практическое задание к зачету

(для оценки умений)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к зачету.

Образец типового практического задания к зачету

Определить полное количество слов, если слова пишутся в объеме алфавита m , а количество букв в слове n .

3.7 Типовое практическое задание к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к зачету.

Образец типового практического задания к зачету

Вычислить энтропию двоичного источника без памяти, если вероятность появления букв в источник 0.25 и 0.75.

3.8 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 8. Дискретизация и кодирование аналоговых сигналов

- 8.1 Цифровые виды модуляции.
- 8.2 Импульсно-кодовая модуляция.
- 8.3 Аналого-цифровой преобразователь и цифроаналоговый преобразователь.
- 8.4 Дискретные виды модуляции.
- 8.5 Манипуляции амплитуды, фазы и частоты.
- 8.6 Элементы теории помехоустойчивого кодирования.
- 8.7 Принцип обнаружения и исправления ошибок.
- 8.8 Линейные блочные коды.

Раздел 9. Модели случайных сигналов и помех

- 9.1 Основные вероятностные аспекты.
- 9.2 Законы распределения случайных величин и их статистические характеристики.
- 9.3 Описание случайных процессов.
- 9.4 Моментные функции случайных процессов
- 9.5 Стационарные процессы.
- 9.6 Виды случайных процессов.
- 9.7 Случайный процесс гармонических сигналов со случайной фазой.
- 9.8 Гауссов случайный процесс.
- 9.9 Эргодические процессы.
- 9.10 Корреляционная теория стационарных случайных процессов.
- 9.11 Теорема Хинчина – Винера.
- 9.12 Понятие белого шума

Раздел 10. Преобразование характеристик случайного процесса в линейных и нелинейных цепях

- 10.1 Преобразование характеристик случайного процесса в линейных цепях.
- 10.2 Нормализация случайных процессов в узкополосных линейных цепях.
- 10.3 Преобразование случайного процесса в безынерционных нелинейных цепях

Раздел 11. Согласованный фильтр для обнаружения сигналов на фоне помех

- 11.1 Частотный коэффициент передачи и импульсная характеристика согласованного фильтра.
- 11.2 Сигнал и помеха на выходе согласованного фильтра.
- 11.3 Построения согласованных фильтров.
- 11.4 Согласованный фильтр для прямоугольного видеоимпульса.
- 11.5 Квазиоптимальные фильтры

Раздел 12. Различение сигналов на фоне помех

- 12.1 Оптимальный приемник Котельникова.
- 12.2 Критерий принятия решения по максимуму апостериорной вероятности.
- 12.3 Оптимальный алгоритм приема при полностью известных сигналах (когерентный прием).
- 12.4 Структурная схема и схема простейшей цепи оптимального приемника для различения двух известных сигналов на фоне помех.

12.5 Оптимальный приемник на основе согласованных фильтров

12.6 Потенциальная помехоустойчивость оптимального приемника для двоичной системы передачи. Вероятность ошибки.

3.9 Типовое практическое задание к экзамену (для оценки умений)

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

Образец типового практического задания к экзамену

Сколько различных слов можно написать в телеграфном сообщении с русским алфавитом, если длина слова 7 букв?

3.10 Типовое практическое задание к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

Образец типового практического задания к экзамену

Вычислить вероятность ошибки для оптимального приёма двоичного сигнала АМ, ЧИ, ФМ при следующих исходных данных: $P_c = 2,42 \cdot 10^{-7} \text{ В}^2$, $T_c = 10^{-3} \text{ с}$, $N_0 = 5 \cdot 10^{-11} \text{ В}^2/\text{Гц}$.

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

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Разноуровневые задачи	Выполнение разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Выполнение курсовой работы	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы проходит в установленный преподавателем день. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме зачета (экзамена) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету (экзамену) для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету (экзамену) для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету (экзамену) для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету (экзамену) обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения, владения навыками и (или) опытом деятельности при освоении дисциплины.

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

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 без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что каждый из них включает в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит три задания: один теоретический вопрос для оценки знаний и два практических вопроса для оценки умений и навыков. Первый теоретический вопрос выбирается из перечня вопросов к экзамену. Второе практическое задание для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье - практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбирается из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

 <p>ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20__ уч. год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Теория передачи сигналов» 5 семестр</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «Электроснабжение» ЗабИЖТ С.А. Филиппов</p>
1. Цифровые виды модуляции.		
2. Сколько различных слов можно написать в телеграфном сообщении с русским алфавитом, если длина слова 7 букв.		
3. Что такое производительность дискретного источника, чему она равна?		
Составил: Комогорцев М.Г.		