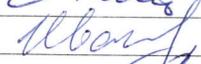


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Основы теории сигналов</b>
-------------------------------

Направление подготовки/ специальность	<b>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Электроника и нанoeлектроника</b>		
Специализация	<b>Прикладная электронная инженерия</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	<b>3</b>	семестр	<b>5</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова
Преподаватель		С.В. Силушкин

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Основы теории сигналов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Основы теории сигналов	5	ОПК(У)-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	ОПК(У)-3 У 3	Умеет проводить анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами;
				ОПК(У)-3 З 5	Знает основные физические характеристики сигналов и методы их математического описания
		ПК(У)-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК(У)-2.В3	Владеет опытом использования методов обработки и оценки погрешности результатов измерений современными аппаратными и программными средствами исследования электронных систем
				ПК(У)-1.34	Знает основные физические процессы при преобразовании сигналов в радиотехнических цепях и методы математического моделирования этих процессов;
ПК(У)-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения	ПК(У)-2.В1	Владеет опытом использования методов обработки и оценки погрешности результатов измерений современными аппаратными и программными средствами исследования электронных систем		

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять знания основных физических законов, теорий, уравнений описания, методов математического моделирования и преобразования сигналов	ОПК(У)-3 ПК(У)-1	Раздел 1. Сигналы Раздел 4. Основы теории автоматического управления	– Тестирование – Защита лабораторной работы – Экзамен
РД-2	Выполнять анализ и расчет линейных цепей переменного тока и электрических цепей с нелинейными элементами	ОПК(У)-3	Раздел 2. Цепи Раздел 3. Преобразование сигналов в электрической цепи	– Контрольная работа – Тестирование – Защита лабораторной работы – Индивидуальное домашнее задание – Экзамен
РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях электронных схем и электрических цепей	ПК(У)-2 ПК(У)-1.	Раздел 3. Преобразование сигналов в электрической цепи	– Контрольная работа – Защита лабораторной работы – Индивидуальное домашнее задание – Экзамен

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

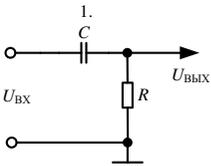
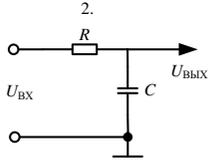
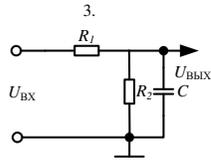
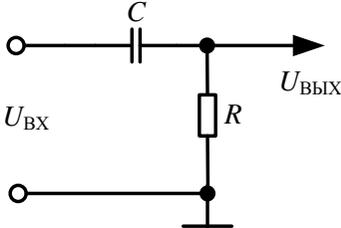
#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

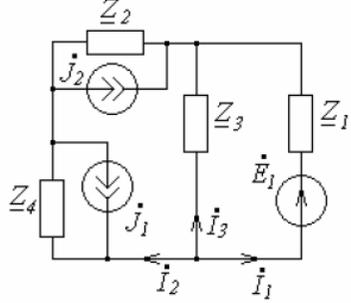
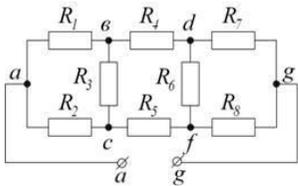
#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

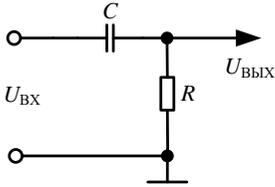
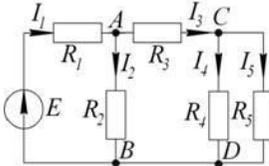
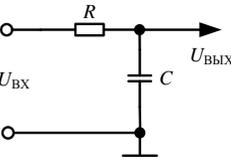
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Аналитически докажите, какие из приведенных схем обеспечивают запаздывающий фазовый сдвиг выходного гармонического сигнала относительно входного:</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. C R U<sub>ВХ</sub> U<sub>ВЫХ</sub> a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. R C U<sub>ВХ</sub> U<sub>ВЫХ</sub> b)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3. R1 R2 C U<sub>ВХ</sub> U<sub>ВЫХ</sub> c)</p> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Сигнал прямоугольной формы со скважность 2– приведите форму, разложение в ряд Фурье и его спектр.</li> <li>3) Теорема Котельникова – сформулируйте теорему и критерии.</li> <li>4) Перечислите характеристики сигналов. Какую размерность имеет мощность и энергия сигнала?</li> <li>5) Фазовая модуляция сигналов – опишите принцип, область применения, диаграммы сигналов.</li> <li>6) Разомкнутое управление – принцип, применение. Какие преобразователи используются?</li> <li>7) Регулирование по отклонению – приведите пример и опишите. Какой принцип используется, где находит применение?</li> </ol>
2.	Тестирование	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) На входе схемы действует входное напряжение, <math>\tau = RC</math>. Найдите выражение для выходного напряжения:</li> </ol> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <math display="block">U(t) = \frac{U_m R}{R + 1/j\omega C} \sin \omega t</math> <math display="block">U(t) = \frac{U_m}{\sqrt{1 + (\omega\tau)^2}} \sin(\omega t - \arctg \omega\tau)</math> <math display="block">U(t) = \frac{U_m}{\sqrt{1 + 1/(\omega\tau)^2}} \sin(\omega t + \arctg(1/\omega\tau))</math> <math display="block">U(t) = U_m \sqrt{1 + (1/\omega\tau)^2} \sin(\omega t + \arctg(1/\omega\tau))</math> </div> </div>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2) Запишите представление ряда Фурье в комплексной форме 3) Частота Найквиста - приведите примеры ограничений, возникающих при нарушении частоты Найквиста при обработке сигналов. 4) Применение ряда Фурье – какие условия должны выполняться? 5) Перечислите характеристики линейных систем. 6) Укажите отличия стационарных и нестационарных систем. 7) Неидеальность АЧХ и ФЧХ – к чему приводит? 8) Преобразование сигналов в электрической цепи – приведите виды и принципиальное отличие. 9) Перечислите основные законы управления.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1) Проведите расчет коэффициента передачи по предложенной преподавателем схеме. Постройте аналитически (качественную) амплитудно-частотную характеристику цепи. 2) Что показывает АЧХ и ФЧХ цепи? Какие параметры позволяет определить АЧХ? 3) Представьте спектр сигнала треугольной формы в виде ряда Фурье. 4) Как измерить параметры сигналов различными способами/средствами измерений? Почему измеренные значения отличаются? 5) Предложите схему генерации сигналов предложенной формы с помощью аналоговых и цифровых технологий. 6) Что такое «перемодуляция» сигналов? Когда она возникает? Приведите пример.
4.	Индивидуальное домашнее задание	Задания: 1) Применение преобразования Лапласа для расчёта спектра одиночных сигналов. Расчет выполнить на примере одиночных импульсов, заданных преподавателем или предложенных самостоятельно и согласованных. Провести моделирование сигналов и измерение их параметров с использованием программных пакетов (Multisim и/или Mathcad). 2) Применение преобразования Фурье для расчёта спектра сигналов. Расчет выполнить на примере сигналов различной формы, заданных преподавателем или предложенных самостоятельно и согласованных. Провести моделирование сигналов и измерение их параметров

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>с использованием программных пакетов (Multisim и/или Mathcad).</p> <p>3) Исследование цепи Вина: расчет АЧХ и ФЧХ, применение и моделирование для различных функциональных схем (избирательные контуры/усилители, фильтр, автогенератор) с использованием программных пакетов (Multisim и/или Mathcad).</p> <p>4) Применение методов расчетов для заданных цепей, например, произвести нахождение токов, напряжений методом контурных токов для схемы на рисунке:</p> 
5.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен (пример билетов):</p> <p>1. Билет 1</p> <p>1) Преобразование Фурье. Подход, применение.</p> <p>2) Преобразование сигналов в электрической цепи. Частотная модуляция</p> <p>3) Определить <math>R_{ag}</math>, при <math>R1 = 30 \text{ Ом}</math>, <math>R2 = 10 \text{ Ом}</math>, <math>R3 = 26 \text{ Ом}</math>, <math>R4 = 11 \text{ Ом}</math>, <math>R5 = 10 \text{ Ом}</math>, <math>R6 = 10 \text{ Ом}</math>, <math>R7 = 40 \text{ Ом}</math>, <math>R8 = 50 \text{ Ом}</math></p>  <p>4) На входе схемы действует входное напряжение <math>U_{вх}(t) = U_m \sin \omega t</math>, <math>\tau = RC</math>. Определите выражение для выходного напряжения. <math>R = 1 \text{ кОм}</math>, <math>C = 47 \text{ нФ}</math>, <math>U_m = 3 \text{ В}</math>. Постройте АЧХ и ФЧХ приведенной схемы, приведите сфазированную диаграмму выходного сигнала.</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">2. Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Преобразование сигналов в электрической цепи. Угловая модуляция.</li> <li>2) Разложение в ряд Фурье пилообразного сигнала.</li> <li>3) Определите <math>I_1, I_2, I_3, I_4, I_5</math>, при <math>E = 100</math> В, <math>R_1 = 6</math> Ом, <math>R_2 = 5</math> Ом, <math>R_3 = 16</math> Ом, <math>R_4 = 5</math> Ом, <math>R_5 = 20</math> Ом.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) На входе схемы действует входное напряжение <math>U_{\text{вх}}(t) = U_m \sin \omega t</math>, <math>\tau = RC</math>. Определите выражение для выходного напряжения. <math>R = 10</math> кОм, <math>C = 0,47</math> нФ, <math>U_m = 2</math> В. Постройте АЧХ и ФЧХ приведенной схемы, приведите сфазированную диаграмму напряжений.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div>

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Оценочное мероприятие проводится с целью закрепления у студентов теоретических знаний и практических умений по одному или нескольким разделам дисциплины. В контрольную работу включаются вопросы в тестовой форме (см. мероприятие «Тестирование»), практические задания, ход решения которых разбирается в аудитории
2.	Тестирование	Тестирование проводится в конце лекционных и/или практических занятий в онлайн формате или в форме вопросов. Целью проведения тестирований является закрепление пройденного и нового материала, выявления сложных для усвоения аспектов теоретико-практического материала. Имеется ограничение по времени.
3.	Защита лабораторной работы	Оценочное мероприятие проводится в рамках конференц-недель с целью закрепления студентами навыков по работе с лабораторными установками и включает в себя теоретико-практические задания для работы в парах.
4.	Индивидуальное домашнее задание	<p>Индивидуальное задание представляет расчетно-графическую работу, которая выполняется студентом после самостоятельного. Результат работы представляется студентом в виде пояснительной записки и выставлением итогового балла за работу.</p> <p>Целью данного оценочного мероприятия является комплексное закрепление теоретических знаний и практических владений по нескольким разделам дисциплины. Работа включает в себя анализ задания, результатов выполнения и проведение расчетов/моделирования.</p>
5.	Экзамен	Экзамен проводится в письменной форме и завершается собеседованием (при возникновении спорных ситуаций или по дополнительным вопросам по разделам дисциплины со стороны преподавателя).