

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Методы анализа и расчета электронных схем**

Направление подготовки/ специальность	<b>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Прикладная электронная инженерия</b>		
Специализация	<b>Промышленная электроника</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	<b>4</b>	семестр	<b>8</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		

Зав. кафедрой-руководитель  
отделения на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	Д.Н. Огородников

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Методы анализа и расчета электронных схем» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Методы анализа и расчета электронных схем	8	ПК(У)-1	Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	И.ПК(У)-1.2	Применяет знания по математическому моделированию для получения моделей базовых электронных устройств общего назначения, в том числе с использованием ЭВМ.	ПК(У)-1.2В1	Владеет опытом составления математических моделей электронных схем для их последующего анализа на ЭВМ.
						ПК(У)-1.2У1	Умеет осуществлять оценку чувствительности электронных схем к вариации величин их параметров.
						ПК(У)-1.2З1	Знает принципы и методы моделирования, анализа, синтеза и оптимизации электронных систем
		ПК(У)-3	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	И.ПК(У)-3.6	Решает задачи по расчету электронных схем и их анализу во временной и частотной областях на ЭВМ.	ПК(У)- 3.6В1	Владеет опытом решения задач по анализу характеристик моделей электронных схем во временной и частотной областях на ЭВМ.
						ПК(У)- 3.6У1	Умеет рассчитывать характеристики и параметры электронных схем, используя различные математические методы.
						ПК(У)- 3.6З1	Знает особенности применения численных методов в практических расчетах

## 2. Показатели и методы оценивания

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
	Наименование	Наименование			
РД-1	Применять знания по математическому моделированию для получения моделей базовых электронных устройств общего назначения.		И.ПК(У)-1.2	Раздел 1. Схемное моделирование Раздел 2. Метод узловых потенциалов Раздел 3. Направленные графы Раздел 4. Метод переменных состояния	Контрольная работа Защита лабораторной работы Экзамен

			Раздел 5. Чувствительность электронных схем	
РД-2	Решать задачи по анализу характеристик моделей электронных схем во временной и частотной областях на ЭВМ.	И.ПК(У)-3.6	Раздел 2. Метод узловых потенциалов Раздел 3. Направленные графы Раздел 4. Метод переменных состояния Раздел 5. Чувствительность электронных схем	Контрольная работа Экзамен
РД-3	Осуществлять оценку чувствительности электронных схем к вариации величин их параметров	И.ПК(У)-1.2	Раздел 5. Чувствительность электронных схем	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

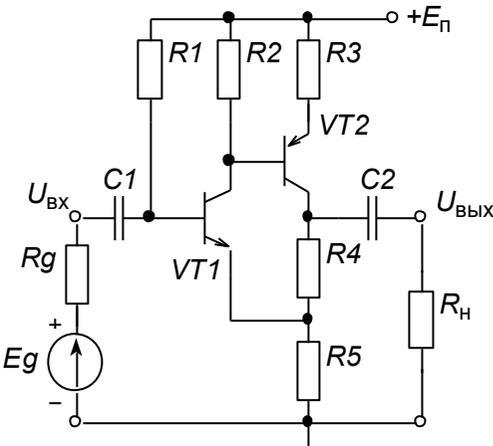
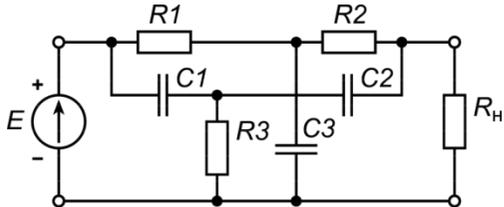
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к 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

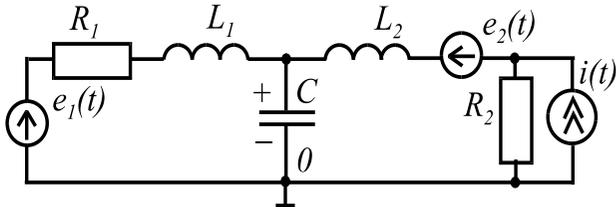
#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% 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> <p><b>КР №1. Обобщенный метод узловых потенциалов</b>  Для <math>VT</math> известны <math>y_{11}, y_{12}, y_{21}, y_{22}</math>  Проанализировать схему на средних частотах.  Записать матрицу проводимостей <math>Y</math>, формулу для <math>K_U</math>.</p>  <p><b>КР №2. Направленные графы</b>  Для принципиальной схемы, показанной на рисунке:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) построить направленный граф <math>G_d</math>;</li> <li>2) выбрать дерево <math>T</math> графа;</li> <li>3) записать основные матрицы <math>A, B</math> и <math>D</math>. Матрицы должны быть представлены в виде  <math display="block">\mathbf{A} = [\mathbf{A}_T \vdots \mathbf{A}_L] \quad \mathbf{B} = [\mathbf{B}_T \vdots \mathbf{1}] \quad \mathbf{D} = [\mathbf{1} \vdots \mathbf{D}_L]</math></li> </ol>  <p><b>КР №3. Метод переменных состояния</b>  Задание:</p>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить направленный граф <math>G_d</math> и задать дерево <math>T</math> графа с учетом приоритета при выборе его ветвей.</li> <li>2. Записать системы уравнений <math>\mathbf{BU} = 0</math> и <math>\mathbf{DI} = 0</math>. Выбрать из них уравнения, подходящие для системы уравнений переменных состояния.</li> <li>3. Осуществить замену токов и напряжений на резисторах на разрешенные переменные.</li> <li>4. Записать систему уравнений переменных состояния (в нормальном виде и в матричной форме).</li> <li>5. Записать решение системы неявным методом Эйлера.</li> <li>6. Записать выходное уравнение для <math>\mathbf{Y} = [u_{R1} u_{R2} u_{R3} u_{R4}]^t</math>.</li> </ol> 
2.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пояснить порядок составления матрицы проводимостей.</li> <li>2. Пояснить сущность влияния глубины ООС: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) на величину входного и выходного сопротивлений;</li> <li>б) на величину коэффициентов усиления по напряжению и по току;</li> <li>в) на параметры эквивалентного генератора.</li> </ol> </li> <li>3. Обоснование правил записи системы уравнений для схем на ОУ.</li> <li>4. Влияние добротности <math>Q</math> на качество АЧХ активного фильтра.</li> <li>5. Принцип получения АЧХ ПФ и РФ в заданной схеме методом узловых потенциалов.</li> <li>6. Обоснование замены ОУ неавтономным многополюсником.</li> <li>7. Теоретическое обоснование предполагаемой АЧХ и ФЧХ схемы исследуемого активного фильтра.</li> </ol>
3.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Минимальный базовый набор схемных элементов.</li> <li>2. Классификация схемных моделей.</li> <li>3. Получение математической модели цепи методом узловых потенциалов.</li> <li>4. Понятие неавтономного многополюсника.</li> <li>5. Свойства полной матрицы многополюсника.</li> </ol>

		6. Представление электронных приборов многополюсником (на примере транзистора). 7. Порядок получения матрицы проводимостей электронной схемы (ОМУП). 8. Частный метод узловых потенциалов для схем на операционных усилителях. 9. Основные понятия и определения. 10. Запись законов Кирхгофа в топологической форме 11. Матрица инцидентий $A_a$ . Редуцированная матрица инцидентий $A$ . 12. Матрица главных контуров $B$ . 13. Матрица главных сечений $D$ . 14. Запись уравнений состояния в нормальной форме. 15. Способы получения уравнений состояния для электронных схем. 16. Получение выходных уравнений цепи методом переменных состояния. 17. Явный и неявный методы Эйлера. 18. Дискретные схемные модели для емкости. 19. Дискретные схемные модели для индуктивности. 20. Анализ чувствительности электронных цепей. Основные определения и понятия. 21. Многопараметрическая чувствительность и чувствительность наихудшего случая.
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится письменно. Время проведения – 1 час. Цель – проверка усвоения учебного материала по пройденной теме. Контроль осуществляется регулярно на протяжении семестра. Оценивание производится преподавателем на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
2.	Защита лабораторной работы	Студент предоставляет отчет о выполнении лабораторной работы. На защите студент отвечает на вопросы преподавателя устно или дополняя ответ письменными пояснениями. Преподаватель проводит оценивание на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
3.	Экзамен	Студент отвечает на экзаменационный билет письменно. Время проведения – 2 часа. Билет состоит из теоретического вопроса и задачи. Преподаватель проверяет работу, задает дополнительные вопросы или просит сделать пояснения, после чего выставляет оценку на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.