

**Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**  
**Специализация Радиоэлектронные системы управления и передачи информации**  
наименование ОПОП

**Б1.В.ДВ.01.02**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Математическое моделирование в радиотехнике**

---

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.

ФИО

старший преподаватель

должность

Утверждено на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ радиотехники и связи \_\_\_\_\_

наименование кафедры

протокол № 8 от 06.03.2024 года \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой радиотехники и связи



подпись

\_\_\_\_\_ Л.Ф. Борисова \_\_\_\_\_

ФИО

### 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<b>ПК-1</b> Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе, с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ИД-1 ПК-1 Разрабатывает математические модели процессов и систем профессиональной сферы ИД-2 ПК-1 Пользуется типовыми методиками моделирования объектов и процессов ИД-3 ПК-1 Владеет средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;	Вопросы к зачету Результаты текущего контроля

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии <sup>1</sup> оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

<sup>1</sup>Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

«Решить численным методом дифференциальное уравнение разряда RC-цепи с постоянной времени  $\tau$  от источника напряжения  $E$ , которое имеет вид

$$\frac{dU_C(t)}{dt} = \varphi(U_C(t), t) = \frac{E - U_C(t)}{\tau}$$

Решение проводить методом Эйлера и Рунге-Кутты 4 – ого порядка при постоянном шаге  $\Delta t = 0,15$  и  $0,5$  на интервале от 0 до 2,5.

Построить сравнительные графики численного решения ОДУ методом Рунге-Кутты и Эйлера на одной координатной оси при разных шагах.

Построить на графике численное решение ДУ и аналитическое решение, вычислить глобальную ошибку для всех методов.

$$\delta(k) = |V(t_k) - V_k|$$

Результаты вычислений представить в виде таблицы.

Параметры  $\tau$  и  $E$  соответствуют предпоследней и последней цифре в зачетной книжке:

№	$\tau$	№	$E$
0	1,1	0	1,1
1	1,2	1	0,9
2	1,3	2	0,8
3	1,4	3	0,7
4	1,5	4	0,6
5	1,6	5	0,5
6	1,7	6	0,4
7	1,8	7	0,3
8	1,9	8	0,2
9	2	9	0,1

»

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<b><i>Отлично</i></b>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<b><i>Хорошо</i></b>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<b><i>Удовлетворительно</i></b>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<b><i>Неудовлетворительно</i></b>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

##### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине(модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

**5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования**

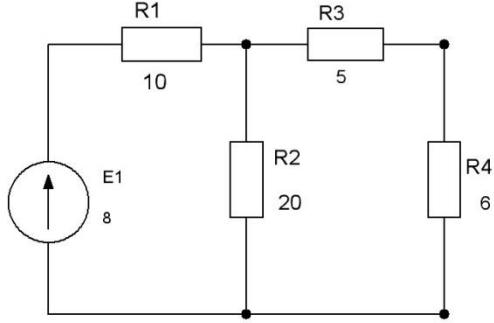
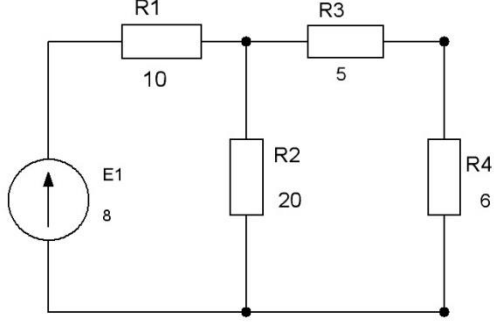
ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания и расчетные задачи,

**Комплект заданий диагностической работы**

<b>Компетенция ПК-1</b> Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	
1.	Для моделирования сигнала используют метод: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) несущей</li> <li>b) наименьших квадратов</li> <li>c) полинома Лагранжа</li> </ul>
2.	Для создания матрично-топологического описания электрической схемы используют: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) эквивалентную схему замещения</li> <li>b) условно-графическое обозначение</li> <li>c) граф электрической цепи</li> </ul>
3.	Вершине графа для описания эквивалентной электрической цепи соответствует <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Узел цепи</li> <li>b) Точка заземления</li> <li>c) Идеальный источник тока</li> <li>d) Источник напряжения с внутренним сопротивлением больше 0</li> </ul>
4.	При моделировании электрического сигнала методом комплексной огибающей используется: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Пара квадратурных составляющих I и Q</li> <li>b) Представление гармонических сигналов виде комплексного преобразования Фурье</li> <li>c) Спектральная плотность сигнала</li> </ul>

5.	<p>Для представленной электрической цепи записать матрицу соединений</p> 
6.	<p>Массив определяющий дискретное время сигнала <math>t=[0..10 \text{ сек}]</math> шаг дискретизации равен 0.001. Определить длину массива <math>t</math></p>
7.	<p>Процесс интерполяции позволяет определить значение функции</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Внутри точек интерполянта</li> <li>За пределами значения табулированной функции</li> <li>Отклонение от среднего значения</li> </ol>
8.	<p>При численном решении дифференциального уравнения методом Эйлера в какой ряд раскладывается искомая функция</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ряд Тейлора</li> <li>Ряд Эйлера</li> <li>Знакопередающийся ряд</li> </ol>
9.	<p>На рисунке представлена электрическая цепь</p>  <p>Нарисовать граф для данной цепи</p>
10.	<p>Дифференциальная цепочка (RC–цепь ) выполняет задачу</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Фильтра нижних частот</li> <li>Фильтра верхних частот</li> <li>Колебательной системы</li> </ol>