

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой разработчика  
/ Борисова Л.Ф. /  
«23» Апрель 2019г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.01.01 Моделирование систем и процессов

Направление подготовки/специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы

код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация

и комплексы

Радиоэлектронные системы

передачи информации

наименование направленности (профиля) /специализации

образовательной программы

Разработчик(и)

Шульженко А. Е., ст. преподаватель

ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск  
2019

## Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) <sup>1</sup>	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ЗНАТЬ: методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	Фрагментарные знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	Общие, но не структурированные знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	Сформированные систематические знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах
	УМЕТЬ: пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	Частично освоенное умение пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	В целом успешно, но не систематические и осуществляемые умения пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	Сформированное умение пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов
	ВЛАДЕТЬ: средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	Фрагментарное владение средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	В целом успешное, но не систематическое владение средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в владении средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	Успешное и систематическое владение средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ

<sup>1</sup>В соответствии с учебным планом

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных работ;
- комплект заданий для выполнения контрольной работы

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам (проектам)/НИР в форме<sup>2</sup>:

- зачета;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ЗНАТЬ: методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	Задание ЛР Контрольная работа	Контрольные точки
	УМЕТЬ: пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	Задание ЛР Контрольная работа	
	ВЛАДЕТЬ: средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	Задание ЛР контрольная	

## 3.<sup>3</sup> Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что

<sup>2</sup> Указывается форма промежуточной аттестации, предусмотренная учебным планом

<sup>3</sup> Пункт 3 содержит критерии шкалы оценивания компетенций с использованием оценочных средств, указанных в пункте 2.

позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных (практических) работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ			
Уровень сформированности этапа компетенции <sup>4</sup>			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	Сформированное умение пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	Успешное и систематическое владение средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в владении средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	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.
Общие, но не структурированные знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	В целом успешное, но не систематическое владение средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъяв-

<sup>4</sup>Целью выполнения и защиты лабораторной (практической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

			ляемые к заданию, не выполнены.
--	--	--	---------------------------------

### 3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовый вариант контрольного задания.

**Задание:**

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

$$\frac{dU_c(t)}{dt} = \varphi(U_c(t), t) = \frac{E - U_c(t)}{\tau}$$

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 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.

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

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

ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ			
<b>Уровень сформированности<sup>5</sup></b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	Сформированное умение пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	Успешное и систематическое владение средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в владении средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	Контрольная работа полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания методов и алгоритмов моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	В целом успешное, но не систематическое владение средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	РГР не выполнена.

<sup>5</sup>Целью выполнения контрольной (расчетно-графической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

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

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

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

Сформированность части компетенций ПК-10	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	61 и выше	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции) <sup>6</sup> ПК-1	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции <sup>7</sup>
ПК-10 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ЗНАТЬ: методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	Тест
	УМЕТЬ: пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	Тест
	ВЛАДЕТЬ: средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	тест

<sup>6</sup>В соответствии с учебным планом

<sup>7</sup>Комплекс заданий составляется в нескольких вариантах

5.1.Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержаниекомплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Пример содержания задания

Компетенция ПК –10

### **Знать**

Для моделирования сигнала используют метод:

- a) несущей
- b) наименьших квадратов
- c) полинома Лагранжа
- d) нет правильного ответа

правильный ответ (a)

### **Уметь/владеть**

Для создания матрично-топологического описания электрической схемы используют:

- a) эквивалентную схему замещения
- b) условно-графическое обозначение
- c) граф электрической цепи
- d) нет правильного ответа

Правильный ответ (c)

### **Шкала оценивания комплексного задания**

<b>Оценка (баллы) <sup>5</sup></b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>5 «отлично»</b>	90-100 % правильных ответов
<b>4 «хорошо»</b>	70-89 % правильных ответов
<b>3 «удовлетворительно»</b>	50-69 % правильных ответов
<b>2 «неудовлетворительно»</b>	49% и меньше правильных ответов

Сформированностькомпетенций (этапов) обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.



## 5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ПК –1				
Знать	Теоретические вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Владеть	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

\*Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 -«отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

\*\* Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

\*\*\* Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

**менее 2,5 баллов** – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

**2,5-3,4 балла** – пороговый уровень сформированности компетенции;

**3,5-4,4 балла** – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

**4,5-5 баллов**– высокий уровень сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
<b>Высокий (отлично)</b>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом

	<p>сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.</p>
<p><b><i>Продвинутый</i></b> (хорошо)</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками</p> <p>ИЛИ</p> <p>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла</p>
<p><b><i>Пороговый</i></b> (удовлетворительно)</p>	<p>Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки</p> <p>ИЛИ</p> <p>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла</p>
<p><b><i>Ниже порогового</i></b> (неудовлетворительно)</p>	<p>Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки</p> <p>ИЛИ</p> <p>Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.</p>