

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.19</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 семестр - 4; 6 семестр - 3; всего - 7</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>252 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>5 семестр - 32 часа; 6 семестр - 14 часов; всего - 46 часа</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>5 семестр - 48 часа; 6 семестр - 14 часов; всего - 62 часа</b>
<b>Консультации</b>	<b>6 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5 семестр - 63,7 часа; 6 семестр - 77,5 часа; всего - 141,2 часа</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>5 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>6 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Коваленко Д.А.
	Идентификатор	Rb71fe1ee-KovalenkoDA-9aea939f

(подпись)

Д.А. Коваленко

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIGN-f73624c

(подпись)

И.Н. Желбаков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** приобрести практические навыки моделирования методов и приборов неразрушающего контроля (НК)

### Задачи дисциплины

- изучение назначения, устройства и методики применения популярных программных средств для анализа и оптимизации свойств приборов НК;
- ознакомление с методами создания моделей;
- приобретение навыков оценок погрешностей моделирования.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	знать: - порядок моделирования в режиме Transient Analysis в программе Micro-Cap V; - алгоритм моделирования объекта в программе MatLAB/Simulink; - порядок моделирования в режиме AC Analysis в программе Micro-Cap V; - методику постановки задачи моделирования, методы представления и обработки результатов моделирования; - алгоритм моделирования объекта в программе MicroCAP 5; - алгоритм моделирования объекта в программе EWB3; - основы безопасной работы на ПК общего доступа; - алгоритм моделирования в режиме AC Analysis и алгоритм макро моделирования в программе DesignCenter 7; - алгоритм моделирования в режиме Transient Analysis в программе DesignCenter 7; - элементы библиотеки программы MatLAB/Simulink; - порядок порядок макро моделирования в программе Micro-Cap V; - алгоритм исследования переходных процессов в цепях в программе MatLab/Simulink; - алгоритм моделирования электрической машины в программе MatLab/Simulink; - алгоритм моделирования объекта в программе EWB 5; - алгоритм построения графиков в

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>MatLAB;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы графического программирования в среде Labview;</li> <li>- алгоритм моделирования объекта в программе DesignCenter 7;</li> <li>- порядок моделирования Monte Carlo в режиме AC Analysis в программе Micro-Cap V;</li> <li>- алгоритм моделирования логического устройства в программе Electronics WorkBench 3.0 (Digital);</li> <li>- порядок моделирования моделирования генератора электрических сигналов в программе LabVIEW;</li> <li>- порядок моделирования измерительного прибора с источниками и индикаторами в программе LabVIEW;</li> <li>- популярные средства моделирования приборов ПК.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать простейшие виртуальные приборы на базе одного из графических индикаторов в программе LabVIEW;</li> <li>- готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, в программе MatLAB/Simulink;</li> <li>- получать и анализировать результаты моделирования временных характеристик в программе DesignCenter 7;</li> <li>- получать и анализировать результаты моделирования частотных характеристик в режиме AC в программе MicroCAP 5;</li> <li>- моделировать измерительные устройства в среде Labview;</li> <li>- работать безопасно на ПК общего доступа;</li> <li>- готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, получать и анализировать результаты моделирования передаточных характеристик в режиме DC, получать и анализировать результаты моделирования временных и частотных</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>характеристик в режиме АС в программе EWB3;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получать и анализировать результаты моделирования временных характеристик в режиме Transient в программе MicroCAP 5;</li> <li>- получать и анализировать результаты моделирования Monte Carlo в режиме АС в программе MicroCAP 5;</li> <li>- готовить макромодель электронного устройства в программе MicroCAP 5;</li> <li>- готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, получать и анализировать результаты моделирования передаточных характеристик в программе DesignCenter 7;</li> <li>- готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, получать и анализировать результаты моделирования передаточных характеристик в режиме DC в программе MicroCAP 5;</li> <li>- получать и анализировать результаты моделирования частотных характеристик, готовить макромодель электронного устройства в программе DesignCenter 7;</li> <li>- получать и анализировать результаты моделирования двигателя постоянного тока по системе уравнений состояния в программе MatLAB/Simulink;</li> <li>- моделировать источники электрических сигналов в среде Labview;</li> <li>- получать и анализировать результаты моделирования цифрового устройства в программе EWBD 3;</li> <li>- готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, получать и анализировать результаты моделирования передаточных характеристик в режиме DC, получать и анализировать результаты моделирования временных и частотных характеристик в режиме АС в</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		программе EWB5; - программировать графики в программе MatLAB; - готовить модель для расчета переходных процессов и анализировать полученные данные в программе MatLAB/Simulink; - моделировать виртуальный прибор с фильтром в программе программ LabVIEW.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Приборы и методы контроля качества и диагностики (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.01 Приборостроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации
- знать основы электроники и основы электротехники на базовом уровне
- знать терминологию в области основных методов получения информации
- уметь самостоятельно разбираться в методах расчета и применять их для решения поставленной задачи
- уметь работать на ПК в ОС Windows и в приложениях MS Office

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа (EWB, Multisim)	36	5	8	12	-	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к лабораторным работам. Изучение дополнительного материала по разделу "Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа (EWB, Multisim)"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], п.1-п.3 [2], стр.1-20</p>	
1.1	Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа (EWB, Multisim)	36		8	12	-	-	-	-	-	-	16	-		
2	Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа (EWB, Multisim, MicroCAP, DesignCenter PSpice)	81		18	27	-	-	-	-	-	-	-	36	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к лабораторным работам. Изучение дополнительного материала по разделу "Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа (EWB, Multisim, MicroCAP, DesignCenter PSpice)"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], п.4-п.7 [3], стр.1-20 [4], стр.1-20</p>
2.1	Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа (EWB, Multisim, MicroCAP, DesignCenter PSpice)	81		18	27	-	-	-	-	-	-	-	36	-	
3	Структурное и схемотехническое	26.7		6	9	-	-	-	-	-	-	-	11.7	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к</p>

	моделирование в MatLab Simulink												лабораторным работам. Изучение дополнительного материала по разделу "Структурное и схемотехническое моделирование в MatLab Simulink"	
3.1	Структурное и схемотехническое моделирование в MatLab Simulink	26.7		6	9	-	-	-	-	-	-	11.7	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.8-п.16 [5], стр.1-20 [6], стр.1-20 [7], стр.1-20 [8], стр.1-20
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	144.0		32	48	-	-	-	-	-	0.3	63.7	-	
	Итого за семестр	144.0		32	48	-	-	-	-	-	0.3	63.7	-	
4	Моделирование виртуальных приборов в LabView	72	6	14	14	-	-	-	-	-	-	44	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к лабораторным работам. Изучение дополнительного материала по разделу "Моделирование виртуальных приборов в LabView"
4.1	Моделирование виртуальных приборов в LabView	72		14	14	-	-	-	-	-	-	44	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.16 [9], стр. 1-20
	Экзамен	36.00		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.50	
	Всего за семестр	108.00		14	14	-	-	2	-	-	0.5	44	33.50	
	Итого за семестр	108.00		14	14	-	2	-	-	-	0.5	77.50	-	
	ИТОГО	252.00	-	46	62	-	2	-	-	-	0.8	141.20	-	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация



### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа (EWB, Multisim)

1.1. Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа (EWB, Multisim)

Программа анализа аналоговых электронных схем Electronics WorkBench 3.0. Программа анализа электронных схем Electronics WorkBench 5.0. Анализ с неявным формированием вида анализа. Программа анализа электронных схем MultiSim 10.0. Анализ с неявным формированием вида анализа..

#### 2. Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа (EWB, Multisim, MicroCAP, DesignCenter PSpice)

2.1. Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа (EWB, Multisim, MicroCAP, DesignCenter PSpice)

Программа анализа электронных схем Electronics WorkBench 5.0. Анализ с явным формированием вида анализа. Программа анализа электронных схем MultiSim 10.0. Анализ с явным формированием вида анализа. Программы анализа электронных схем MicroCAP. Пакет программ Design Center PSpice..

#### 3. Структурное и схемотехническое моделирование в MatLab Simulink

3.1. Структурное и схемотехническое моделирование в MatLab Simulink

Пакет программ MatLab +Simulink для структурного и схемотехнического моделирования. Базовая часть MatLab..

#### 4. Моделирование виртуальных приборов в LabView

4.1. Моделирование виртуальных приборов в LabView

Назначение и компоненты системы LabView. Основы графического программирования в среде Labview. Библиотеки лицевой панели. Примеры: Простейший калькулятор для комплексных чисел. Случайная последовательность на индикаторе «Развертка». Библиотеки окна блок-диаграмм. Модели источников электрических сигналов. Получение заданного колебания на экране Развертки. Модели измерительных устройств. Модель заданного измерительного прибора с источниками и индикаторами. Экспресс приборы и виртуальные подприборы..

### **3.3. Темы практических занятий** не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Пакет LabView. Модели фильтров;
2. Пакет EWb3;
3. Пакет LabView. Библиотеки окна блок-диаграмм. Модели источников электрических сигналов. Получение заданного колебания на экране Развертки;
4. Основы графического программирования в среде Labview. Библиотеки лицевой панели;
5. Пакет программ MatLab6.5;
6. Пакет программ Electronics WorkBench 5. Моделирование электронных устройств;
7. Пакет программ EWb3 (Digital). Моделирование логических и цифровых устройств;

8. Пакет MatLab6.5/Simulink13;
9. Пакет LabView. Модели измерительных устройств. Модель заданного измерительного прибора с источниками и индикаторами.;
10. Пакет программ MatLab6.5/Simulink. Моделирование электромеханического устройства;
11. Пакет DesignCenter 7. Анализ переходных процессов;
12. Пакет DesignCenter 7. Анализ свойств при постоянных токах;
13. Пакет MCAP5. Макромоделирование;
14. Пакет MCAP5. Анализ в режимах Probe -DC, -Transient, -AC и Monte Carlo AC;
15. Пакет MCAP5. Анализ частотных характеристик;
16. Пакет MCAP5. Анализ переходных процессов;
17. Пакет MCAP5. Анализ свойств при постоянных токах (DC);
18. Пакет DesignCenter 7. Анализ частотных характеристик и макромоделирование;
19. Пакет MatLab6.5/Simulink13. Изучение элементов основной библиотеки Simulink.

### 3.5 Консультации

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по дисциплине "Компьютерные технологии в приборостроении".

#### *Текущий контроль (ТК)*

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа (EWB, Multisim)"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа (EWB, Multisim, MicroCAP, DesignCenter PSpice)"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Структурное и схемотехническое моделирование в MatLab Simulink"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
популярные средства моделирования приборов НК	ИД-1опк-4				+	Лабораторная работа/Пакет LabView. Модели фильтров
порядок моделирования измерительного прибора с источниками и индикаторами в программе LabVIEW	ИД-1опк-4				+	Лабораторная работа/Пакет LabView. Модели измерительных устройств. Модель заданного измерительного прибора с источниками и индикаторами.
порядок моделирования моделирования генератора электрических сигналов в программе LabVIEW	ИД-1опк-4				+	Лабораторная работа/Пакет LabView. Библиотеки окна блок-диаграмм. Модели источников электрических сигналов. Получение заданного колебания на экране Развертки
алгоритм моделирования логического устройства в программе Electronics WorkBench 3.0 (Digital)	ИД-1опк-4				+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ EWb3 (Digital). Моделирование логических и цифровых устройств
порядок моделирования Monte Carlo в режиме AC Analysis в программе Micro-Cap V	ИД-1опк-4		+			Лабораторная работа/Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ в режимах Probe -DC, -Transient, -AC и Monte Carlo AC
алгоритм моделирования объекта в программе DesignCenter 7	ИД-1опк-4		+			Лабораторная работа/Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа. Пакет DesignCenter 7. Анализ свойств при постоянных токах
основы графического программирования в среде Labview	ИД-1опк-4				+	Лабораторная работа/Назначение и

					компоненты системы LabView. Основы графического программирования в среде Labview. Библиотеки лицевой панели
алгоритм построения графиков в MatLAB	ИД-1опк-4			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ MatLab6.5
алгоритм моделирования объекта в программе EWB 5	ИД-1опк-4			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ Electronics WorkBench 5. Моделирование электронных устройств
алгоритм моделирования электрической машины в программе MatLab/Simulink	ИД-1опк-4			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ MatLab6.5/Simulink. Моделирование электромеханического устройства
алгоритм исследования переходных процессов в цепях в программе MatLab/Simulink	ИД-1опк-4			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет MatLab6.5/Simulink13
порядок порядок макро моделирования программе Micro-Cap V	ИД-1опк-4		+		Лабораторная работа/Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Макромоделирование
элементы библиотеки программы MatLAB/Simulink	ИД-1опк-4			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет MatLab6.5/Simulink13. Изучение элементов основной библиотеки Simulink
алгоритм моделирования в режиме Transient Analysis в программе DesignCenter 7	ИД-1опк-4			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет DesignCenter 7. Анализ переходных процессов
алгоритм моделирования в режиме AC Analysis и алгоритм макро моделирования в программе DesignCenter 7	ИД-1опк-4			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет DesignCenter 7. Анализ частотных характеристик и макро моделирование
основы безопасной работы на ПК общего доступа	ИД-1опк-4	+			Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с неявным формированием

						вида анализа. Пакет EWBa3
алгоритм моделирования объекта в программе EWB3	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>	+				Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет EWBa3
алгоритм моделирования объекта в программе MicroCAP 5	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>	+				Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ свойств при постоянных токах (DC)
методику постановки задачи моделирования, методы представления и обработки результатов моделирования	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>	+				Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет EWBa3
порядок моделирования в режиме AC Analysis в программе Micro-Cap V	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>		+			Лабораторная работа/Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ частотных характеристик
алгоритм моделирования объекта в программе MatLAB/Simulink	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>			+		Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет MatLab6.5/Simulink13. Изучение элементов основной библиотеки Simulink
порядок моделирования в режиме Transient Analysis в программе Micro-Cap V	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>	+				Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ переходных процессов
<b>Уметь:</b>						
моделировать виртуальный прибор с фильтром в программе программ LabVIEW	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>				+	Лабораторная работа/Пакет LabView. Модели фильтров
готовить модель для расчета переходных процессов и анализировать полученные данные в программе MatLAB/Simulink	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>			+		Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет MatLab6.5/Simulink13
программировать графики в программе MatLAB	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>			+		Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ MatLab6.5

готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, получать и анализировать результаты моделирования передаточных характеристик в режиме DC, получать и анализировать результаты моделирования временных и частотных характеристик в режиме AC в программе EWB5	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ Electronics WorkBench 5. Моделирование электронных устройств
получать и анализировать результаты моделирования цифрового устройства в программе EWBD 3	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ EWbD3 (Digital). Моделирование логических и цифровых устройств
моделировать источники электрических сигналов в среде Labview	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>			+	Лабораторная работа/Пакет LabView. Библиотеки окна блок-диаграмм. Модели источников электрических сигналов. Получение заданного колебания на экране Развертки
получать и анализировать результаты моделирования двигателя постоянного тока по системе уравнений состояния в программе MatLAB/Simulink	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ MatLab6.5/Simulink. Моделирование электромеханического устройства
получать и анализировать результаты моделирования частотных характеристик, готовить макромодель электронного устройства в программе DesignCenter 7	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>			+	Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет DesignCenter 7. Анализ частотных характеристик и макромоделирование
готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, получать и анализировать результаты моделирования передаточных характеристик в режиме DC в программе MicroCAP 5	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>	+			Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ свойств при постоянных токах (DC)
готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, получать и анализировать результаты моделирования передаточных характеристик в программе DesignCenter 7	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>		+		Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа. Пакет DesignCenter 7. Анализ свойств при постоянных токах
готовить макромодель электронного устройства в	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>		+		Лабораторная работа/Схемотехническое

программе MicroCAP 5					моделирования с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Макромоделирование
получать и анализировать результаты моделирования Monte Carlo в режиме АС в программе MicroCAP 5	ИД-1ОПК-4		+		Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ в режимах Probe -DC, -Transient , -АС и Monte Carlo АС
получать и анализировать результаты моделирования временных характеристик в режиме Transient в программе MicroCAP 5	ИД-1ОПК-4		+		Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ переходных процессов
готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, получать и анализировать результаты моделирования передаточных характеристик в режиме DC, получать и анализировать результаты моделирования временных и частотных характеристик в режиме АС в программе EWB3	ИД-1ОПК-4		+		Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет EWB3
работать безопасно на ПК общего доступа	ИД-1ОПК-4		+		Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет EWB3
моделировать измерительные устройства в среде Labview	ИД-1ОПК-4				Лабораторная работа/Пакет LabView. Модели измерительных устройств. Модель заданного измерительного прибора с источниками и индикаторами.
получать и анализировать результаты моделирования частотных характеристик в режиме АС в программе MicroCAP 5	ИД-1ОПК-4		+		Лабораторная работа/Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ частотных характеристик
получать и анализировать результаты моделирования временных характеристик в программе DesignCenter 7	ИД-1ОПК-4				Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет DesignCenter 7. Анализ переходных процессов
готовить исходные данные для модели объекта, готовить программу для моделирования, в программе MatLAB/Simulink	ИД-1ОПК-4				Лабораторная работа/Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет MatLab6.5/Simulink13. Изучение элементов

						основной библиотеки Simulink
создавать простейшие виртуальные приборы на базе одного из графических индикаторов в программе LabVIEW	ИД-1ОПК-4				+	Лабораторная работа/Назначение и компоненты системы LabView. Основы графического программирования в среде Labview. Библиотеки лицевой панели



#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **5 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ Electronics WorkBench 5. Моделирование электронных устройств (Лабораторная работа)
2. Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ EWbD3 (Digital). Моделирование логических и цифровых устройств (Лабораторная работа)
3. Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ MatLab6.5 (Лабораторная работа)
4. Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ MatLab6.5/Simulink. Моделирование электромеханического устройства (Лабораторная работа)
5. Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет DesignCenter 7. Анализ переходных процессов (Лабораторная работа)
6. Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет DesignCenter 7. Анализ частотных характеристик и макромоделирование (Лабораторная работа)
7. Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет MatLab6.5/Simulink13 (Лабораторная работа)
8. Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет MatLab6.5/Simulink13. Изучение элементов основной библиотеки Simulink (Лабораторная работа)
9. Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет EWbA3 (Лабораторная работа)
10. Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ переходных процессов (Лабораторная работа)
11. Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ свойств при постоянных токах (DC) (Лабораторная работа)
12. Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа. Пакет DesignCenter 7. Анализ свойств при постоянных токах (Лабораторная работа)
13. Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ в режимах Probe -DC, -Transient, -AC и Monte Carlo AC (Лабораторная работа)
14. Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ частотных характеристик (Лабораторная работа)
15. Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Макромоделирование (Лабораторная работа)

###### **6 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Назначение и компоненты системы LabView. Основы графического программирования в среде Labview. Библиотеки лицевой панели (Лабораторная работа)
2. Пакет LabView. Библиотеки окна блок-диаграмм. Модели источников электрических сигналов. Получение заданного колебания на экране Развертки (Лабораторная работа)
3. Пакет LabView. Модели измерительных устройств. Модель заданного измерительного прибора с источниками и индикаторами. (Лабораторная работа)
4. Пакет LabView. Модели фильтров (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

#### 4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

##### Зачет с оценкой (Семестр №5)

Оценка определяется по совокупности оценок за выполненные лабораторные работы в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой составляющей

##### Экзамен (Семестр №6)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Печатные и электронные издания:

1. Кузнецов, Э. В. Программы для анализа свойств электрических и электронных схем : Сборник лабораторных работ : Методическое пособие по курсу "Информационные технологии в интроскопии" по направлению "Приборостроение" / Э. В. Кузнецов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 16 с.;
2. В. И. Карлашук- "Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение", Издательство: "СОЛОН-ПРЕСС", Москва, 2008 - (726 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227063>;
3. Амелина М. А., Амелин С. А.- "Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2014 - (632 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=53665](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53665);
4. Амелина М. А., Амелин С. А.- "Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10", (3-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (632 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/153923>;
5. Дьяконов В. П.- "Simulink 5/6/7: Самоучитель", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2009 - (784 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1177](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1177);
6. В. П. Дьяконов- "MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6®. Основы применения", Издательство: "СОЛОН-ПРЕСС", Москва, 2008 - (805 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271841>;
7. В. П. Дьяконов- "MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров", Издательство: "СОЛОН-ПРЕСС", Москва, 2009 - (577 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117690>;
8. В. П. Дьяконов- "MATLAB 6.5 SP1/7.0 + Simulink 5/6 в математике и моделировании: справочная монография", Издательство: "СОЛОН-ПРЕСС", Москва, 2009 - (582 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117696>;
9. Евдокимов Ю. К., Линдваль В. Р., Щербаков Г. И.- "LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2009 - (400 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1091](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1091).

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Acrobat Reader;
6. Scilab;
7. Micro-Cap.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru>;  
<http://docs.cntd.ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ

Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-306/1, Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Компьютерные технологии в приборостроении

(название дисциплины)

#### 5 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет EWBa3 (Лабораторная работа)
- КМ-2 Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ свойств при постоянных токах (DC) (Лабораторная работа)
- КМ-3 Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ переходных процессов (Лабораторная работа)
- КМ-4 Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ частотных характеристик (Лабораторная работа)
- КМ-5 Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Анализ в режимах Probe -DC, -Transient, -AC и Monte Carlo AC (Лабораторная работа)
- КМ-6 Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа. Пакет MСAP5. Макромоделирование (Лабораторная работа)
- КМ-7 Схемотехническое моделирования с явным формированием вида анализа. Пакет DesignCenter 7. Анализ свойств при постоянных токах (Лабораторная работа)
- КМ-8 Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет DesignCenter 7. Анализ переходных процессов (Лабораторная работа)
- КМ-9 Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет DesignCenter 7. Анализ частотных характеристик и макромоделирование (Лабораторная работа)
- КМ-10 Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет MatLab6.5/Simulink13. Изучение элементов основной библиотеки Simulink (Лабораторная работа)
- КМ-11 Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет MatLab6.5/Simulink13 (Лабораторная работа)
- КМ-12 Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ MatLab6.5/Simulink. Моделирование электромеханического устройства (Лабораторная работа)
- КМ-13 Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ EWBd3 (Digital). Моделирование логических и цифровых устройств (Лабораторная работа)
- КМ-14 Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ Electronics WorkBench 5. Моделирование электронных устройств (Лабораторная работа)
- КМ-15 Структурное и схемотехническое моделирование. Пакет программ MatLab6.5 (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10	КМ-11	КМ-12	КМ-13	КМ-14	КМ-15
		Неделя КМ:	4	4	4	8	8	8	8	12	12	12	12	17	17	17	17
1	Схемотехническое																

	моделирование с неявным формированием вида анализа (EWB, Multisim)														
1.1	Схемотехническое моделирование с неявным формированием вида анализа (EWB, Multisim)	+	+	+											
2	Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа (EWB, Multisim, MicroCAP, DesignCenter PSpice)														
2.1	Схемотехническое моделирование с явным формированием вида анализа (EWB, Multisim, MicroCAP, DesignCenter PSpice)				+	+	+	+							
3	Структурное и схемотехническое моделирование в MatLab Simulink														
3.1	Структурное и схемотехническое моделирование								+	+	+	+	+	+	+

е в MatLab Simulink																
Вес КМ, %:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	6	8

### 6 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-16 Назначение и компоненты системы LabView. Основы графического программирования в среде Labview. Библиотеки лицевой панели (Лабораторная работа)
- КМ-17 Пакет LabView. Библиотеки окна блок-диаграмм. Модели источников электрических сигналов. Получение заданного колебания на экране Развертки (Лабораторная работа)
- КМ-18 Пакет LabView. Модели измерительных устройств. Модель заданного измерительного прибора с источниками и индикаторами. (Лабораторная работа)
- КМ-19 Пакет LabView. Модели фильтров (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-16	КМ-17	КМ-18	КМ-19
		Неделя КМ:	4	7	11	14
1	Моделирование виртуальных приборов в LabView					
1.1	Моделирование виртуальных приборов в LabView		+	+	+	+
Вес КМ, %:			20	20	30	30