

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель учёного совета,
Ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 2015г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина PSM 1204 "Программные средства моделирования"

Модуль РМ 8 – «Программирование и моделирование»

для студентов специальности 5В071800 – "Электроэнергетика"

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Кафедра автоматизации производственных процессов

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:
Войткевич Софьей Валентиновной ст. преподавателем каф. АПП;
Потёмкиной Еленой Борисовной ст. преподавателем каф. АПП.

Обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015 г.

Зав. кафедрой _____ Брейдо И.В. « ____ » _____ 2015 г.
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом _____ факультета

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015 г.

Председатель _____ Тенчурина А.Р. « ____ » _____ 2015 г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Войткевич Софья Валентиновна - старший преподаватель.

Кафедра Автоматизации производственных процессов находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 131, контактный телефон 56-51-84 (кафедра АПП), *e-mail:sofiya_v@mail.ru*.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
Форма обучения очная (4 г.)										
2	3	5	15	15	15	45	90	45	135	экзамен
Форма обучения очная сокращенная (3 г.)										
2	3	5	15	15	15	45	90	45	135	экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина "Программные средства моделирования" входит в цикл базовых для студентов специальности 5В071800 – "Электроэнергетика" и в соответствии с учебным планом специальности входит в компонент по выбору.

Цель дисциплины

Дисциплина "Программные средства моделирования" ставит целью формирование специальных знаний, умений, навыков и компетенций применительно к конкретной сфере профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- дать обучаемым представление роли и месте моделирования при исследовании поведения существующих и проектировании новых технических систем и устройств;
- получить представление о существующих видах моделирования;
- научить обучаемых использовать современные программы компьютерного моделирования.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

- иметь представление о:
 - а) методах анализа и описания физических систем,
 - б) том, какие на сегодняшний день существуют программы для компьютерного моделирования;
- знать:

- а) на основании, каких физических законов зиждется физический подход к моделированию динамических систем,
- б) основные способы изучения и описания объектов исследования,
- в) назначение и область применения следующих программ: MatLab, MBTU, Electronics Workbench v.5.12c;

– уметь:

- а) собирать и исследовать модели простейших электронных устройств в программе схемотехнического моделирования Electronics Workbench v.5.12c,
- б) проводить исследование поведения объекта исследования, описанного с помощью математической модели в программе имитационного моделирования MBTU,
- в) проводить исследование поведения объекта исследования, описанного с помощью математической модели в программе имитационного моделирования MatLab,
- г) собирать и исследовать модели простейших электронных устройств в программе имитационного моделирования MatLab;

приобрести практические навыки работы в программах: MatLab, MBTU, Electronics Workbench v.5.12c.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Высшая математика I	Элементы линейной алгебры. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной.
2 Информатика	Навыки работы с ОС Windows.
	Навыки работы с текстовым редактором MS Word.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины "Программные средства моделирования", используются при освоении следующих дисциплин:

– MZKME 2205 Математические задачи и компьютерное моделирование в электроэнергетике;

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
Лекция 1. История развития и назначение специализированных пакетов прикладных программ для моделирования динамических систем. Виды моделей и моделирования.	1/1	–	–	5/5	2/2
Лекция 2. Значение программ схемотехнического моделирования. Программа схемотехнического моделирования в ОС Windows Electronics WorkBench 5.12с.	2/2	–	–	5/5	2/2
Лекция 3. Изучение состава и назначения библиотек компонентов программы Electronics WorkBench 5.12с. Технология и некоторые особенности работы программы.	2/2	–	–	5/5	2/2
Лекция 4. Основные принципы математического моделирования. Анализ объектов исследования с помощью моделей.	2/2	–	–	5/5	3/3
Лекция 5. Пакет прикладных программ MVTU (ПК "Моделирование в технических устройствах" в среде ОС Windows).	2/2	–	–	5/5	3/3
Лекция 6. Основные понятия о системах автоматического управления. Задачи анализа и синтеза динамических систем.	2/2	–	–	5/5	3/3
Лекция 7. Принципы решения задач анализа и синтеза ДС методами имитационного моделирования в среде ПК МВТУ.	2/2	–	–	5/5	3/3
Лекция 8. Пакет прикладных программ MatLab, подсистема Simulink – моделирование динамических систем в среде ОС Windows.	2/2	–	–	10/10	3/3
Лабораторная работа №1. Знакомство с программой схемотехнического моделирования Electronics WorkBench 5.12с. Сборка схемы электрического фонарика.	-	–	1/1	0/0	3/3
Лабораторная работа №2. Исследование свойств параллельного и последовательного соединения проводников с помощью программы Electronics WorkBench 5.12с.	-	–	1/1	0/0	3/3
Лабораторная работа №3. Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC-цепи в программе Electronics WorkBench 5.12с.	-	–	2/2	0/0	3/3
Лабораторная работа №4. Знакомство с программой "Моделирование в технических устройствах" – МВТУ.	-	–	1/1	0/0	3/3

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
Лабораторная работа №5. Моделирование сигналов произвольной формы средствами программы MBTU.	-	-	2/2	0/0	3/3
Лабораторная работа №6. Знакомство с системой MatLab, работа в режиме "научного калькулятора". Средства визуализации результатов вычислений среды MatLab.	-	-	2/2	0/0	3/3
Лабораторная работа №7. Основы программирования М-файлов в среде MatLab.	-	-	2/2	0/0	3/3
Лабораторная работа №8. Пакет расширения среды MatLab: Simulink – моделирование динамических систем. Моделирование сигналов произвольной формы средствами Simulink.	-	-	2/2	0/0	3/3
Лабораторная работа №9. Библиотека SimPowerSystems – моделирование электроэнергетических систем, пакета Simulink. Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC-цепи.	-	-	2/2	0/0	3/3
Практическая работа №1. Исследование динамических систем в ППП MBTU	-	3/3	-	-	-
Практическая работа №2. Оптимизация параметров САР в MBTU	-	3/3	-	-	-
Практическая работа №3. Исследование динамических систем в ППП MatLab+ Simulink	-	3/3	-	-	-
Практическая работа №4. Расчет моделирования в САР в ППП MatLab+ Simulink	-	3/3	-	-	-
Практическая работа №5. Оптимизация параметров САР в ППП MatLab+ Simulink	-	3/3	-	-	-
ИТОГО:	15/15	15/15	15/15	45/45	45/45

Перечень лабораторных занятий

Лабораторная работа №1. Знакомство с программой схемотехнического моделирования Electronics WorkBench 5.12с. Сборка схемы электрического фонарика.

Лабораторная работа №2. Исследование свойств параллельного и последовательного соединения проводников с помощью программы Electronics WorkBench 5.12с.

Лабораторная работа №3. Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC-цепи в программе Electronics WorkBench 5.12с.

Лабораторная работа №4. Знакомство с программой "Моделирование в технических устройствах" – MBTU.

Лабораторная работа №5. Моделирование сигналов произвольной формы средствами программы MBTU.

Лабораторная работа №6. Знакомство с системой MatLab, работа в режиме "научного калькулятора". Средства визуализации результатов вычислений среды MatLab.

Лабораторная работа №7. Основы программирования М-файлов в среде MatLab.

Лабораторная работа №8. Пакет расширения среды MatLab: Simulink – моделирование динамических систем. Моделирование сигналов произвольной формы средствами Simulink.

Лабораторная работа №9. Библиотека SimPowerSystems – моделирование электроэнергетических систем, пакета Simulink. Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC-цепи.

Перечень практических занятий

Практическая работа №1. Исследование динамических систем в ППП MBTU

Практическая работа №2. Оптимизация параметров САР в MBTU

Практическая работа №3. Исследование динамических систем в ППП MatLab+ Simulink

Практическая работа №4. Расчет моделирования в САР в ППП MatLab+ Simulink

Практическая работа №5. Оптимизация параметров САР в ППП MatLab+ Simulink

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1. История развития и назначение специализированных пакетов прикладных программ для моделирования динамических систем. Виды моделей и моделирования.	Углубление знаний по данной теме	Устный опрос, обсуждение докладов	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[3, 6, 10]
2. Значение программ схемотехнического моделирования. Программа схемотехнического моделирования в ОС Windows Electronics WorkBench 5.12с.	Углубление знаний по данной теме	Устный опрос, обсуждение докладов	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[3, 6, 10]
3. Изучение состава и назначения библиотек компонентов программы Electronics WorkBench 5.12с. Технология и	Углубление знаний по данной теме	Устный опрос, обсуждение докладов	Подготовка ответов на контрольные вопросы по	[3, 6, 10]

Наименование темы СРС	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
некоторые особенности работы программы.			данной теме	
4. Основные принципы математического моделирования. Анализ объектов исследования с помощью моделей.	Углубление знаний по данной теме	Устный опрос, обсуждение докладов	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[1, 3, 6, 8, 10, 13, 14, 15, 16]
5. Пакет прикладных программ MVTU (ПК "Моделирование в технических устройствах" в среде ОС Windows).	Углубление знаний по данной теме	Устный опрос, обсуждение докладов	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[5, 7, 9]
6. Основные понятия о системах автоматического управления. Задачи анализа и синтеза динамических систем.	Углубление знаний по данной теме	Устный опрос, обсуждение докладов	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[5, 7, 9]
7. Принципы решения задач анализа и синтеза ДС методами имитационного моделирования в среде ПК MVTU.	Углубление знаний по данной теме	Устный опрос, обсуждение докладов	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[2, 4, 7, 9, 10]
8. Пакет прикладных программ MatLab, подсистема Simulink – моделирование динамических систем в среде ОС Windows.	Углубление знаний по данной теме	Устный опрос, обсуждение докладов	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[1, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16]

Темы контрольных заданий для СРС

1. Компьютерное моделирование – история и перспективы развития.
2. Модели и моделирование, какими они бывают?
3. Свойства параллельного и последовательного соединения проводников. Резистивный делитель напряжения.
4. Электрический резонанс в последовательном колебательном контуре.
5. Назначение программ схемотехнического моделирования. Обзор возможностей особенности работы с программой Electronics WorkBench 5.12с.
6. Принципы моделирования механических систем.
7. Принципы моделирования электромагнитных цепей.
8. Принципы моделирования систем, учитывающих баланс массы и концентрации компонентов.
9. Моделирование систем, в которых необходимо учитывать уравнения сохранения энергии.

10. Назначение программ имитационного моделирования. Сравнительная характеристика возможностей программ Electronics WorkBench 5.12c и MBTU.
11. Системы автоматического управления и регулирования их роль и место в нашей жизни.
12. Моделирование работы электронагревательных приборов на примере утюга.
13. Моделирование работы электронагревательных приборов на примере фена для сушки волос.
14. Моделирование работы электронагревательных приборов на примере электрического чайника.
15. Моделирование работы автоматического регулятора уровня воды в котле паровой машины Ползунова И. И.
16. Модель центробежного регулятора скорости вращения вала паровой машины, Уатта.
17. Моделирование работы схемы автоматической стабилизации температуры воды или масла в тепловом двигателе.
18. Моделирование работы сливного бачка унитаза.
19. Моделирование системы терморегулирования дома.
20. Моделирование скользящего с трением бруска.
21. Моделирование физического маятника, колеблющегося в вязкой среде.
22. Моделирование поведения мячика, упавшего с некоторой высоты на твёрдую поверхность.
23. Принцип работы системы автоматического управления полетом самолета (система самолет – автопилот).
24. Примеры использования системы MatLab, её назначение и область применения.
25. Расширение Simulink системы MatLab его назначение и область применения. Сравнительный анализ Simulink и MBTU.
26. Назначение и возможности библиотеки *SimPower System*, входящей в состав расширения Simulink среды MatLab. Особенности работы с ней по сравнению с работой библиотеки Simulink.
27. Сравнительный анализ возможностей библиотеки *SimPower System* и программы Electronics WorkBench 5.12c на примере моделирования последовательной RLC-цепи.
28. Основные режимы работы системы MatLab, их назначение и область применения.
29. Установившиеся и переходные процессы, их особенности и влияние на работу электронных устройств.
30. Режимы и критерии качества работы систем автоматического регулирования.

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итого-

вой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Рубежный контроль проводится на 7-й, и 14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Лаб. работы	2,2		*	*		*	*		*		*	*			*	*	27
Практ. работы	2							*		*		*	*			*	13
Письменный опрос	7,5							*							*		10
СРСП	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10
Всего по аттестации	30							*							*		60
Экзамен	40																40
Всего	100																100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Программные средства моделирования» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.

5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
Основная литература				
1. Густав Олссон, Джангвидо Пиани	Цифровые системы автоматизации и управления	СПб., Невский Диалект, 2001.	–	2
2. Дьяконов В. П.	MATLAB 6.5 SPI/7 + Simulink 5/6. в математике и моделировании.	Москва, СОЛОН-Пресс, 2005.	1	1
3. Карлашук В.И.	Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics WorkBench и MatLab.	Москва, СОЛОН-Пресс, 2004.	1	1
4. Лазарев Ю.	Моделирование процессов и систем в MatLab. Учебный курс.	СПб.: Питер, Киев; Изд. группа BHV, 2005.	–	1
5.	Программный комплекс "Моделирование в технических устройствах". Комплект документации МВТУ.		–	1
6. Федорашко И.Н. Дайч Л.И. Федорашко Ю.И. и др.	Применение программы схемотехнического моделирования Electronics WorkBench в процессе обучения электротехническим специальностям. Часть 1.	Караганда, 2003.	5	1
Дополнительная литература				
7. Бесекерский В. А; Попов Е. П.	Теория систем автоматического управления.	Москва, изд. "Наука", 1972.	79	1
8. Под ред. Прохорова А. М.	Большой энциклопедический словарь.	Москва, Советская энциклопедия, 1991.	–	2
9. Выгодский М. Я.	Справочник по элементарной математике.	Москва, изд. "Наука", 1965.	–	1
10. Кошкин Н. И., Ширкевич М. Г.	Справочник по элементарной физике.	Москва, изд. "Наука", 1965.	–	1
11. Фешин Б. Н.	Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов.	Караганда: КарГТУ, 2000.	26	1

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
12. Фешин Б. Н.	Математическое моделирование динамических систем: Учебное пособие.	Караганда: КарГТУ, 1998.	15	1
13.	http://ru.wikipedia.org/wiki/Имитационное моделирование			
14.	http://ru.wikipedia.org/wiki/Моделирование			
15	http://ru.wikipedia.org/wiki/Модель			
16	http://ru.wikipedia.org/wiki/Модель (наука).			

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Лабораторная работа №1.	Знакомство с программой схемотехнического моделирования Electronics WorkBench 5.12с. Сборка схемы электрического фонарика.	3, 6, 10	3 часа	текущий	2 неделя	3
Лабораторная работа №2.	Исследование свойств параллельного и последовательного соединения проводников с помощью программы Electronics WorkBench 5.12с.	3, 6, 10	3 часа	текущий	3 неделя	3
Лабораторная работа №3.	Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC-цепи в программе Electronics WorkBench 5.12с.	3, 6, 10	3 часа	текущий	5 неделя	3
Лабораторная работа №4.	Знакомство с программой "Моделирование в технических устройствах" – MBTU.	5, 7, 9	3 часа	текущий	6 неделя	3
№1 практическая работа	Исследование динамических систем в ППП MBTU	5, 7, 9	3 часа	текущий	7 неделя	2

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Модуль №1	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала. Ответы на контрольные вопросы по темам 1-4.	1, 3, 6, 8, 10, 13, 14, 15, 16	2 часа	рубежный	7 неделя	5
Лабораторная работа №5.	Моделирование сигналов произвольной формы средствами программы МВТУ.	5, 7, 9	3 часа	текущий	8 неделя	3
№2 практическая работа	Оптимизация параметров САР в МВТУ	5, 7, 9	3 часа	текущий	9 неделя	3
Лабораторная работа №6.	Знакомство с системой MatLab, работа в режиме "научного калькулятора". Средства визуализации результатов вычислений среды MatLab.	2, 4, 7, 9, 10	4 часа	текущий	10 неделя	3
№3 практическая работа	Исследование динамических систем в ППП MatLab+ Simulink	5, 7, 9	3 часа	текущий	11 неделя	3
Лабораторная работа №7.	Основы программирования М-файлов в среде MatLab.	2, 4, 7, 9, 10	4 часа	текущий	11 неделя	3
№4 практическая работа	Расчет моделирования в САР в ППП MatLab+ Simulink	5, 7, 9	3 часа	текущий	12 неделя	3
Лабораторная работа №8.	Пакет расширения среды MatLab: Simulink – моделирование динамических систем. Моделирование сигналов произвольной формы средствами Simulink.	2, 4, 7, 9, 10	4 часа	текущий	14 неделя	3
№5 практическая работа	Оптимизация параметров САР в ППП MatLab+ Simulink	5, 7, 9	3 часа	текущий	15 неделя	2
Модуль №2	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала. Ответы на контрольные вопросы по темам 7-9.	1, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15 16	2 часа	рубежный	14 неделя	5
Лабораторная работа №9.	Библиотека SimPowerSystems – моделирование электроэнергетических систем, пакета Simulink. Исследование	2, 4, 7, 9, 10	4 часа	текущий	15 неделя	3

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
	явления электрического резонанса в последовательной RLC-цепи.					
СРСП	Контроль усвоения самостоятельно изученного материала.	В соответствии с тематикой реферата	3 часа	текущий	Согласно графика СРСП	10
Тестовое задание	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	4 контактных часа	итоговый	В период сессий	40
Всего						100

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите программы, изучению которых посвящён данный курс лекций.
2. Какой промежуток времени считается началом развития имитации, как метода решения нетривиальных задач?
3. Расскажите о происхождении термина "модель" и приведите примеры того, какими бывают модели.
4. Дайте обобщённое определение модели и объясните, для чего она предназначена.
5. Дайте обобщённое определение понятию моделирование. Перечислите известные Вам виды моделирования.
6. Перечислите наиболее важные из способов моделирования динамических систем.
7. Скажите, при прочих равных условиях, какую из нескольких моделей, описывающих один и тот же процесс, следует выбрать?
8. Объясните, что такое "масштаб времени" динамического процесса. От чего зависит его выбор?
9. Существует два основных способа разработки модели, используемых моделировании сложных систем, расскажите о них.
10. Дайте определение следующих понятий: схема и схемотехника.
11. Дайте общую характеристику программы схемотехнического моделирования Electronics Workbench 5.12c.
12. Возможно ли управление программой Electronics Workbench 5.12c только с помощью клавиатуры? Чего можно добиться путём настройки приборов в программе Electronics Workbench 5.12c?
13. Расскажите, что позволяют делать графические возможности программы Electronics Workbench 5.12c?
14. Может ли программа Electronics Workbench 5.12c взаимодействовать с другими программами схожего назначения? Если да, то с какими?

15. Что Вы можете сказать о непосредственном доступе к командам управления в программе Electronics Workbench 5.12c?
16. Опишите структуру и основные свойства рабочего окна программы Electronics Workbench 5.12c.
17. Перечислите состав строки меню программы Electronics Workbench 5.12c и коротко охарактеризуйте каждый из пунктов.
18. Для чего предназначены команды "Revert to Saved" и "Copy as Bitmap" и в каких меню они расположены?
19. С помощью команд какого меню можно запустить/остановить процесс моделирования в программе Electronics Workbench 5.12c?
20. Как можно открыть окно "Analysis Graphs"? Для чего оно предназначено?
21. Каким образом осуществляется перемещение необходимого компонента схемы из библиотеки компонентов в рабочее поле программы Electronics WorkBench?
22. Каким, в идеале, должно быть сопротивление вольтметра и амперметра? Как его задать в программе Electronics WorkBench?
23. Расскажите все, что знаете об элементе "Oscilloscope" (осциллограф).
24. Дайте определение понятию математическая модель.
25. Дайте определение понятию математическое моделирование.
26. Дайте определение понятию объект исследования.
27. Назовите и охарактеризуйте группы параметров, выделяемые при проектировании устройств.
28. Расскажите все, что знаете о "чёрном ящике".
29. Что такое преобразование Лапласа? Для чего и как оно выполняется?
30. Дайте определение передаточной функции.
31. Обычно тип звена определяется соотношением между сигналами на его выходе и входе. Какими могут быть эти соотношения?
32. На чём основан физический подход к моделированию механических систем?
33. На чём основан физический подход к моделированию электромагнитных цепей?
34. На чём основан физический подход к моделированию систем, при описании которых используются уравнения баланса масс?
35. На чём основан физический подход к моделированию систем, при описании которых используются уравнения сохранения энергии?
36. Расскажите все, что знаете о функции "единичное ступенчатое воздействие".
37. Назначение и область применения ПК МВТУ.
38. Перечислите режимы работы ПК МВТУ.
39. Назовите достоинства ПК МВТУ.
40. Каким образом в ПК МВТУ можно осуществить вызов справочной системы?
41. Расскажите все, что знаете об устойчивости динамических систем.
42. Дайте определение понятию имитационная модель. Назовите элементы

43. Дайте общее описание системы MatLab.
44. Что является основным элементом системы MatLab?
45. Перечислите режимы работы среды MatLab. Что такое рабочее пространство?
46. Опишите структуру основного окна среды MatLab.
47. Что такое Simulink и как его запустить? Что такое S-модель?